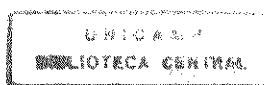


MARIA ELISABETTE BRISOLA BRITO PRADO

**USO DO COMPUTADOR NA FORMAÇÃO DE
PROFESSOR: UM ENFOQUE REFLEXIVO DA PRÁTICA
PEDAGÓGICA**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

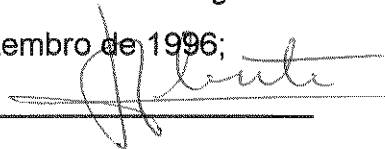
1996



Este exemplar corresponde à redação
final da Dissertação defendida por
Maria Elisabette Brisola Brito Prado
e aprovada pela comissão Julgadora.

Data: 19 de dezembro de 1996;

Assinatura: _____

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'M. Brito', is written over a horizontal line that serves as a signature line.

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA	71010197
	P882u
V.	
TOMBO DE	30541
PROC.	281197
C	☐
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	24/05/97
N.º CPD	

CM-0009E694-1

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

P882u

Prado, Maria Elisabete Brisola Brito

O uso do computador no curso de formação : um enfoque reflexivo da prática pedagógica / Maria Elisabete Brisola Brito Prado. – Campinas, SP : [s.n.], 1996.

Orientador : José Armando Valente.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

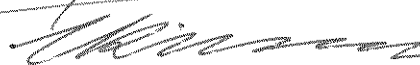
1. Computadores. 2. Professores - Formação. 3. Informática. 4. Educação. 5. Prática de ensino. I. Valente, José Armando. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO na Área de Concentração: Psicologia Educacional à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. José Armando Valente.

Comissão Julgadora:

 J. Leite

 A. Martins

 M. Silva

*Aos meus filhos,
Larissa, Belisa e André
e ao meu marido,
Brito,
com muito amor.*

AGRADECIMENTOS

Às professoras do curso de Magistério da Escola Estadual de 1º e 2º Graus “João XXIII” da Cidade de Americana, SP, pela interação frutífera que permitiu a realização deste trabalho. A vocês, o meu respeito, carinho e gratidão por tudo quanto pude aprender sobre o cotidiano do professor.

Às alunas do curso de Magistério, pela acolhida carinhosa durante estes anos. Espero que nossa convivência possa vir a colaborar para a busca contínua de realizações profissionais.

Ao Prof. Dr. José Armando Valente, cuja personalidade peculiar, representa um “porto seguro” em minha vida profissional. Ao longo desta jornada seu carinho e envolvimento com meus ideais sempre estiveram presentes. Sua perspicácia permitiu lançar-me a novos desafios no momento certo. Muito obrigada pela confiança demonstrada durante todos estes anos de convivência.

À Profª Dra. Afira Vianna Ripper, pela amizade e confiança. Admiro sua coragem e sensibilidade na conquista de novos caminhos. Com seu jeito carinhoso tornou-se uma grande incentivadora do meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Ubiratan D’ Ambrósio por muitos e muitos anos de sua especial amizade. Sua presença em minha vida permitiu-me voar de forma gradativa e segura, permitiu sonhos e realizações. Muito obrigada.

À Profª Dra. Heloísa Vieira da Rocha, minha mestra particular, que muito me ensinou. Meu agradecimento afetuoso por acreditar e valorizar o meu trabalho.

À Profª Dra. Edith Ackermann, responsável por vislumbrar em um momento ainda nebuloso o delineamento deste trabalho. Minha admiração e gratidão pelo respeito com o qual soube lidar com o meu modo particular de expressar minhas idéias.

À Maria Cecília Martins, que demonstrou disponibilidade de alma para ajudar-me com amor e dedicação na fase final deste trabalho. À você, minha amiga, que

revelou ser um anjo da guarda doce, porém firme, o meu mais carinhoso agradecimento.

À Fernanda Maria Pereira Freire, minha “cara metade” intelectual, meu muito obrigada pela cumplicidade e pelos momentos vividos intensamente: desafios, aprendizagens, conquistas, aventuras e muitos, muitos risos.

À equipe de trabalho do NIED - Afira, Cecília, Ciça, Helô, João, Iolanda, Manoel, Maria Tereza, Mazzone, Miriam, Nanda, Odete, Ronaldo, Rosana, Valente, Vivi -, que sempre soube respeitar meus momentos mais difíceis. Cada qual com seu talento, competência e criatividade, colaborou de forma amorosa na realização deste trabalho. A todos vocês, o meu respeito e o meu muito obrigada.

Aos “meninos do laboratório”, que com dedicação e respeito ajudaram-me a lidar com os eventuais problemas computacionais, meu carinho e agradecimento.

Aos alunos de Pós-Graduação que desenvolvem trabalhos no NIED e aos muitos amigos conquistados durante a realização de cursos de Informática na Educação, muito obrigada pela convivência prazerosa e pelas discussões importantes sobre a Informática na Educação

Aos meus pais, que sempre me apoiaram permitindo-me dedicar à realização deste trabalho. A vocês meu agradecimento carinhoso.

Ao meu marido e aos meus queridos filhos pela compreensão e carinho com que souberam apoiar-me em todos os momentos difíceis deste trabalho. À vocês, meu amor e carinho de sempre.

*Em relação a todos de iniciativa e de criação
existe uma verdade elementar:
no momento em que nos comprometemos,
a providência divina também se põe em movimento.
Todo um fluir de acontecimentos surge a nosso favor
como resultado da decisão,
seguem todas as formas imprevistas de coincidência, encontros e ajuda,
que nenhum ser humano jamais poderia ter sonhado encontrar.
Qualquer coisa que você possa fazer ou sonhar você pode começar.
A coragem contém em si mesma o poder, o gênio e a magia.*

GOETHE

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
------------------	---

PRIMEIRA PARTE - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Apresentação da Problemática	12
O Computador na Escola: Resistências Iniciais	23
Evolução das Concepções Pedagógicas	27
Novas Tendências Educacionais	35

A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

As diferentes concepções do uso da Informática na Educação	38
Abordagem Pedagógica Construcionista	41
Logo: Linguagem de Programação e Implicações Pedagógicas	45
O Professor no Ambiente Logo	51

SEGUNDA PARTE - NARRATIVA E ANÁLISE LOCAL

O CENÁRIO DO ESTUDO	58
DESAFIANDO A PROGRAMAÇÃO	62
INTEGRANDO DOMÍNIOS	67
A TRIÁDE DE APRENDIZAGEM	75
O CONFLITO EMERGENTE	86
REFLETINDO A PRÁTICA EDUCATIVA	101
DO CAOS PARA UMA NOVA COMPREENSÃO	125

TERCEIRA PARTE - ANÁLISE GLOBAL

A RECORRÊNCIA DO CICLO DE APRENDIZAGEM	152
O PROJETO: UM COMPROMISSO PESSOAL E INSTITUCIONAL.....	158
A TRÍADE: ALAVANCA DO PROCESSO REFLEXIVO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	162
DELINEANDO A TRÍADE PARA UMA FORMAÇÃO DE PROFESSOR CONSTRUCIONISTA.....	167
BIBLIOGRAFIA	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Recorrência do Ciclo Reflexivo de Aprendizagem através da Metáfora do Crescimento da Cebola	6
Figura 2: O Ciclo da Atividade de Programação	19
Figura 3: O Ciclo em Outros Níveis de Interação	22
Figura 4: Aspectos envolvidos na Pedagogia Tecnista	30
Figura 5: Panorama Geral das Pedagogias	33
Figura 6: Representação dos comandos e seus efeitos passo a passo	47
Figura 7: Representação da definição do procedimento quad	49
Figura 8: Representação da execução do procedimento quad	50
Figura 9: Organograma do Desenvolvimento do Projeto	60
Figura 10: A interação entre as diferentes áreas do conhecimento	69
Figura 11: Esquema que ilustra um exemplo de observação	82
Figura 12: Dois Níveis de Interação	98
Figura 13: Interação entre duas Atividades da Tríade de Aprendizagem	99
Figura 14: Direções educacionais assumidas pelos grupos B e C	104
Figura 15: Enfoque Reflexivo das Alunas em Formação	124
Figura 16: A trajetória de dois universos de aprendizagem	133
Figura 17: Fichas com modelo de desenhos	138
Figura 18: Correspondência dos fatos com os enfoques mecanicistas	140
Figura 19: Reprodução da folha mimeografada da Situação 1	141
Figura 20: Reprodução da folha mimeografada da Situação 2	142
Figura 21: Fichas com modelos de letras	146
Figura 22: Reprodução dos modelos de letras	146
Figura 23: Recorrência do Ciclo Reflexivo de Aprendizagem através da Metáfora do Crescimento da Cebola	153
Figura 24: Ciclo Reflexivo das Professoras do Magistério	154
Figura 25: Micro e Macro-estrutura do Processo Reflexivo	166

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Os comandos básicos da Tartaruga	46
Quadro 2: Descrição das Atividades	61
Quadro 3: Organização das Atividades/Classes - Ano1	64
Quadro 4: Organização das Atividades/Classes - Ano2	67
Quadro 5: Organização das Atividades/Classes - Ano 3	75
Quadro 6: Reprodução do Roteiro de Observação	80
Quadro 7: Organização das Atividades/Classes - Ano 4	87
Quadro 8: Ilustração do Exemplo da Descrição Situação1	89
Quadro 9: Organização das Atividades/Classes - Ano 5	101
Quadro 10: Descrição das Atividades-Brincadeiras	103
Quadro 11: Ilustração da atividade no quadro-negro	106
Quadro 12: Organização das Atividades/Classes - Ano 6	125
Quadro 13: Organização das Atividades/Classes - Ano 6	136
Quadro 14: Delineamento das Atividades da Triade	179

RESUMO

Este estudo analisa o processo de um projeto de implementação do uso do computador no contexto do curso de Magistério de uma escola da rede pública de ensino. Nesta análise fica evidente o aparecimento de várias situações de conflitos cognitivos que desencadeiam o processo reflexivo da prática pedagógica.

Na dinâmica do projeto definiu-se a tríade de aprendizagem *Aprende - Observa - Ensina*, a qual é pautada na atividade de programação. Nesta 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 como: aprendiz da linguagem de programação Logo, professora que ensina Logo para criança e observadora da aluna-professora que ensina Logo para criança.

O uso do computador neste contexto mostra através de várias situações que a atividade de programação ultrapassa os aspectos computacionais e destaca a recorrência do ciclo reflexivo de aprendizagem.

A partir da compreensão deste processo, são destacados elementos de extrema relevância para o delineamento da tríade de aprendizagem em vista a uma formação de professor construcionista.

ABSTRACT

This study analyzes the process of implementation of the use of the computer in a public school in the context of a teacher training course. Various situations of cognitive conflict in the thought process during teaching are dealt with.

In the dynamics of the project the learning triad: Learn-Observe-Teach, is defined within the activity of programming. In this triad, the student has a new hybrid experience. This experience is a mixture of innovative and traditional educational concepts and practices. Three distinct roles are described: that of the learner of the Logo programming language, the instructor who teaches Logo to children and the observer of the apprentice-instructor who teaches Logo to children.

The use of the computer in this context demonstrates by means of various situations that the activity of programming goes beyond the computational aspects and emphasizes the recurrence of the reflexive cycle of learning.

Beginning with this process, elements of great relevance stand out that allow for a clear view of the triad of learning that are essential in the training of a constructionist teacher.

INTRODUÇÃO

Este estudo se constitui da minha reflexão sobre o processo de implementação do uso do computador no contexto de formação de professor. Os aspectos envolvidos nesta 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 de professor.

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

Por esta razão, a acolhida 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, imbuída de um modo de pensar e fazer a educação de forma tão diferente da escola, seria vista e apropriada pelos alunos e professores? Minha preocupação não estava na busca de evidências para comprovar uma hipótese claramente definida a priori. Mas sim na compreensão das implicações educacionais envolvidas no processo desta experiência.

Eu tinha minhas referências pessoais. Durante o meu processo de aprendizagem da linguagem de programação tive oportunidade de refletir sobre o meu próprio processo de aprender. E isto passou a fazer parte de minha vida profissional e acadêmica. Quando comecei a trabalhar com a linguagem Logo, no contexto da escola 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 no processo de aprendizagem. Eu podia ver e compartilhar com o envolvimento do sujeito no processo de aprender, de criar e de refletir sobre suas idéias. Podia ver e sentir a satisfação do sujeito em poder 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 a aprendizagem significativa, contextualizada, onde o sujeito aprende colocando a “mão na massa” e com a mente envolvida, me incitavam a compreender o seu efeito no contexto de um curso de formação de professor. 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 os educadores e os educandos quanto à necessidade de mudar o sistema educacional vigente. O descompasso que existe entre as características do novo paradigma emergente do século XXI e as características da escola baseada no século passado torna-se cada vez mais visível. Neste novo paradigma, o dinamismo e a rapidez da informação demandam uma nova forma de pensar a aprendizagem e o conhecimento.

Quando se pensa no sistema educacional para esta nova era é impossível ignorar o uso da tecnologia. E, certamente as intenções podem ser as melhores, quando se pensa em modernizar a escola através da aquisição de equipamentos

¹ Cabe ressaltar que existem exceções, como por exemplo, a proposta inovadora do Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), que enfatiza a qualidade da formação do professor ao nível de 2º grau, através do sistema público de ensino.

tecnológicos, como por exemplo, de computadores. Entretanto, isto não é suficiente para modificar o sistema de ensino em vista às 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 a memorização e a reprodução de conceitos, fatos e resoluções, pode apenas dar a ilusão de que a escola está se transformando. 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.

Nesta perspectiva, o papel do professor é fundamental, porque 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. Neste sentido, 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, em termos de poder propiciar um ambiente de aprendizagem criativo e reflexivo para o aluno.

É por esta razão que a informática deve estar integrada aos cursos de formação de professor, a fim de que os futuros professores possam construir, na prática, este 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 através 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 à aluna em formação a refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem.

No desenvolvimento desta 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 desta coexistência de abordagens definiu a tríade de aprendizagem *Aprende - Observa - Ensina*, a qual é pautada na atividade de programação. Nesta 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 para criança e observadora da aluna-professora que ensina Logo para criança.

Como aprendiz da linguagem de programação, a aluna vivencia uma nova situação de aprendizagem através de um processo cíclico constituído pela *descrição - reflexão - depuração*, que se estabelece na interação (*sujeito X 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, como por exemplo, quando o professor interage no processo interativo do sujeito com o

computador (*professor X (sujeito X computador)*). Nesta situação o ciclo se estabelece em relação a ação pedagógica do professor.

No contexto desta experiência, o ciclo reflexivo da ação pedagógica fica evidente quando a aluna em formação desempenha o papel de professora no projeto, ensinando Logo para criança. 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, esta intervenção não encontra eco na situação de aprendizagem em que a criança está envolvida (programando). Neste momento, surgem dúvidas e conflitos decorrentes da ação pedagógica da aluna enquanto professora. Esta situação perturba a aluna em formação. No entanto, é esta perturbação que provoca o questionamento sobre o processo de ensinar e de aprender. Esta atividade, portanto, assinala a emergência do processo reflexivo da ação pedagógica no projeto.

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

A tríade *Aprende - Ensina - Observa* propicia através dos vários níveis de interação o estabelecimento do ciclo reflexivo de aprendizagem. Porém, percebo durante o desenvolvimento do projeto que este 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. Este fato fica evidente quando as alunas em formação começam a refletir sobre diferentes questões educacionais, como por exemplo, 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, a qual pode ser entendida através da metáfora do crescimento de uma cebola, como mostra a figura 1. No contexto deste estudo, a semente reflexiva germina na atividade de programar, onde o sujeito reflete na e sobre a sua ação-pensamento. Este processo, através dos vários níveis de interação, se amplia, relacionando os elementos de outras instâncias envolvidos no sistema da escola.

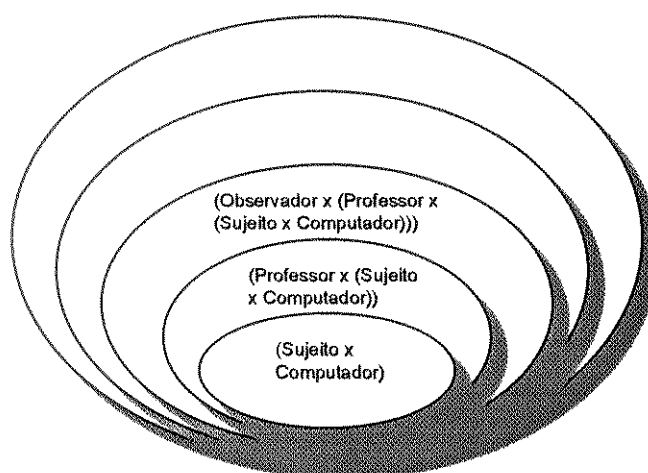


Figura 1: Recorrência do Ciclo Reflexivo de Aprendizagem através da Metáfora do Crescimento da Cebola

É neste complexo reflexivo que as professoras do magistério interagem, através da sua ação pedagógica - intervindo na organização e na dinâmica das atividades da tríade. A recorrência do ciclo acontece 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. É este feedback que instiga as professoras a compreenderem 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. Esta busca fica sinalizada no instante em que as professoras reconhecem a necessidade de analisar a situação do projeto, visando a elaboração de um plano norteador para a utilização de Logo no curso de Magistério.

A elaboração deste 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. Porém, lamentavelmente, nesta experiência, por questões alheias as nossas (das professoras e minha) vontades, este momento não aconteceu. A elaboração do projeto ficou na intenção.

No entanto, este fato começou a me incomodar. Senti uma certa frustração diante desta situação. Por que? Por um lado, a minha análise mostra que o uso de Logo neste 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 se perder no momento em que o projeto venha a ser interrompido na ação.

Esta minha preocupação aliada à compreensão sobre aquilo que narrei e analisei ao longo de seis anos neste projeto, me permitem redimensionar as minhas intenções iniciais neste estudo. Além de buscar compreender as implicações educacionais envolvidas no processo de implementação do uso do computador no

contexto de formação de professor, me proponho a fazer um delineamento da tríade de aprendizagem em vista a uma formação de professor construcionista.

Na verdade, este redimensionamento de objetivo revela que o ciclo reflexivo de aprendizagem tornou-se recorrente no processo de pesquisar, estudar e elaborar este trabalho de dissertação.

ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO:

Este estudo está organizado em três partes, as quais 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 de professor em vista a emergência de um novo paradigma. Na sociedade do século XXI, a informática na educação torna-se uma realidade. Porém, é fundamental ultrapassar a visão da modernização através 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. Nesta narrativa descrevo, problematizo e analiso este processo ao longo de seis anos, enfatizando o desenvolvimento reflexivo da prática pedagógica das alunas em formação.

TERCEIRA PARTE - ANÁLISE GLOBAL

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

PRIMEIRA PARTE

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A primeira parte do trabalho visa destacar e analisar os vários aspectos envolvidos no contexto deste estudo, abordando dois temas: A Formação do Professor e A Informática na Educação

A questão da formação do professor é uma preocupação de muitos educadores, pois o seu efeito torna-se 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 bem formados? A deficiência da formação procede-se em um círculo vicioso. Por outro lado, a visibilidade desta problemática tem acontecido pelo aumento do descompasso entre a formação que a escola oferece e as necessidades reais de uma nova sociedade.

A sociedade emergente, segundo Toffler (1990), é caracterizada como a sociedade do conhecimento, onde as informações e as inovações serão processadas muito rapidamente. Para viver nessa 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, ela precisa deixar de ser tratada superficialmente por educadores que rejeitam muitas vezes de forma acrítica o uso do 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 temos por exemplo que discutir a relação de educação com trabalho, ficamos discutindo abstrações etéreas, porque não sabemos exatamente o que é esse mundo do trabalho, da técnica e da tecnologia.” (Gatti,1992:156)

Por este motivo, a discussão sobre a informática na educação não deve acontecer em torno de uma simples escolha de usar ou não o 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 sejam repetidos.

“...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 adaptado 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)

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

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Um dos pontos críticos dos sistemas educacionais que vem sendo discutido é a formação do professor. A necessidade e a urgência de investir qualitativamente neste 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 que? É comum culpar a escola ou o professor ou ainda o aluno. Mas, esta 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 o momento em que vivemos, onde 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"². A sociedade pós-industrial certamente inovará as atividades humanas. O surgimento e a expansão dessa nova visão demanda 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, através das várias mídias. Hoje existe a necessidade social e individual de uma mentalidade diferente em termos de

²O termo "produção enxuta" refere-se 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.

sobrevivência planetária - 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 Herrera³ coloca *o futuro não está ali, não podemos predizê-lo e sim construí-lo*. Pensar desta 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, o qual concebe o aluno 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 que ser profunda para poder ter um papel fundamental nesse processo. Mas, como coloca Magalhães⁴, *“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

³Estas 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.

⁴Esta 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.

aluno vivenciar e desenvolver habilidades compatíveis com seus próprios interesses e com as necessidades atuais da sociedade.

Porém, 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. Isto significa formar professores críticos, reflexivos, autônomos e criativos para buscarem novas possibilidades, novas compreensões, em vista a contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino.

O desenvolvimento da capacidade reflexiva dos futuros professores tem sido uma meta perseguida por educadores. Nesse sentido, existe uma tendência nos cursos de formação do professor de se 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. Porém, 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 esta aprendizagem é a maneira como as teorias são abordadas nos cursos de formação de professor.

"...os programas educacionais têm sido há tempo 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 esta razão, 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 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.

Nesta perspectiva, o aprendizado de um novo referencial educacional envolve mudança de mentalidade. E isto não acontece de forma imediata, porque as pessoas não "deletam" de suas cabeças o que sabem dizer e fazer para colocar novas concepções. Não se muda de paradigma educacional como se muda de vestimenta. 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. Isto 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 este ponto de vista, a questão que se apresenta como um grande desafio é: como formar um professor reflexivo através de uma nova prática educativa? A solução não é simples. Existem muitos educadores que apontam para caminhos que abordam questões relevantes, em vista a 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 de saber, que só empobrece o ato educativo?

É comum, muitas vezes, recorrer a uma reforma curricular. Entretanto, isto não resolve, pois as mudanças no currículo são apenas soluções formais. *“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 isto, 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) Portanto 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.

Atualmente, alguns autores como: Schön, Zeichner, García, Gómez enfatizam uma nova abordagem de formação⁵ que se apoia 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

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

durante a ação. Neste 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 se limitar 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 este respeito Gómez (1992) referencia 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).

Isto implica a capacidade e a importância do professor 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. Este 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. Neste processo de reflexão, a prática é reconstruída pelo professor a partir da observação, descrição, análise e explicitação dos fatos. Estes 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 estes princípios, 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 no hoje, pode-se acolher a informática na educação, como um meio de identificar novos caminhos que possam desencadear o processo reflexivo.

Neste sentido, o uso da informática na formação de professor deve ultrapassar o aspecto da modernização. Isto significa conceber o uso do computador como uma ferramenta que propicia ao sujeito refletir na e sobre a sua ação, através 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. Neste ciclo⁶, 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. Essa modificação da realidade - resultante da ação-reflexão do sujeito - gera novos artefatos e mentefatos, os quais desencadeiam novos processos de reflexão-ação. Um dos novos artefatos, atualmente, é o computador. E o uso deste, no contexto de formação de professor, é o objeto deste estudo.

O uso do computador através da 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 este processo de aprendizagem através do ciclo *descrição - reflexão - depuração*, que se estabelece na interação (*sujeito X computador*) durante a atividade de programação.

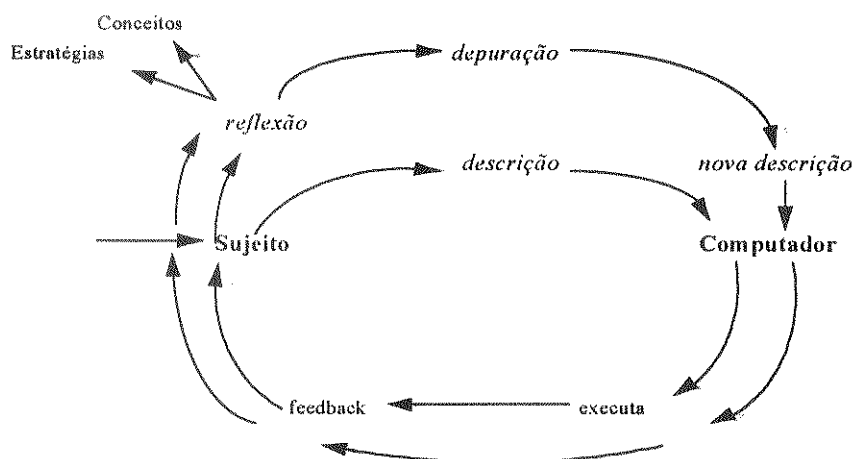


Figura 2: O Ciclo da Atividade de Programação

⁶ 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).

No ciclo da atividade de programação o sujeito descreve para o computador a solução de um problema, através de uma linguagem computacional. Neste processo se define um procedimento, o qual 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 um determinado resultado na forma gráfica ou escrita. O resultado representa um feedback para o sujeito, que pode levá-lo ou não a modificar a sua descrição inicial. É um momento importante, porque cria uma situação de aprendizagem favorável para o sujeito refletir sobre os conceitos e as estratégias utilizadas na resolução do problema, revendo o caminho. Esta reflexão é que leva o sujeito 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. Nesta abordagem, o erro é visto como um desafio que, segundo Piaget (1978), provoca desequilíbrio das estruturas cognitivas. Este estado, quando superado e ultrapassado, ou seja, reequilibrado pela construção de estruturas melhoradas e majorantes, representa 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)

Sob este 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. Neste 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 programação⁷ 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 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. Porém, é necessário configurar neste processo a intervenção do professor. Seu papel é fundamental para que efetivamente venha ocorrer a reflexão e a depuração no processo de aprendizagem do aluno. Assim, a interação (*sujeito-aluno X computador*) se amplia estabelecendo um outro nível de interação, que envolve a atuação do professor ((*sujeito-aluno X computador*) X professor).

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

⁷Estas 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.

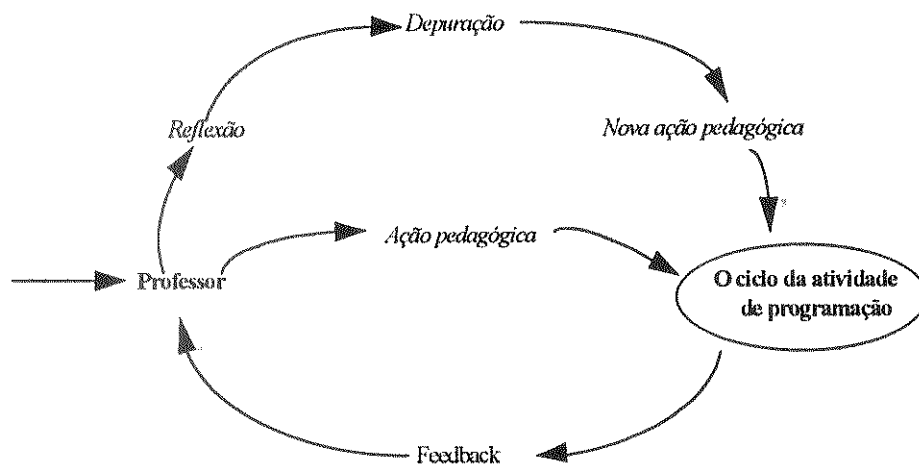


Figura 3: O Ciclo em Outros Níveis de Interação

Neste 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, através do ciclo da atividade de programação. Em outras palavras, o professor intervém num processo dinâmico de aprendizagem onde o aluno descreve, reflete e depura seus pensamentos-ações. Este 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.

Isto 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.. Esta compreensão é fundamental para o professor depurar a sua prática, em vista a propiciar novos mecanismos que podem favorecer o aprendizado do aluno.

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

O COMPUTADOR NA ESCOLA: RESISTÊNCIAS INICIAIS

O problema é que falar em informática na educação ainda cria um certo clima de receio entre os educadores. Por que isto acontece? Pode-se entender, de uma maneira geral, que o computador representa para alguns destes 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)

Neste sentido, o computador, como objeto desconhecido, pode gerar um estado de insegurança, um estado 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. Deste modo, o educador,

sem receios, poderia opinar e tomar suas decisões de escolhas criteriosamente acerca do uso da informática na educação.

Este pode ser um caminho, mas nem sempre 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, a primeira vista, ser associado à concepção pedagógica tecnicista. Esta concepção é que norteia as práticas pedagógicas vigentes na maioria dos sistemas de ensino. O computador, inserido neste 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.

Por outro lado, 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 na competência técnica, como um dos fatores responsáveis pela desqualificação do professor. Os cursos de formação de professor desenvolvidos nessa concepção enfocam, essencialmente, as normas e regras referentes ao planejamento didático, ao processo de avaliação e aos métodos instrucionais.

A consequência do enfoque tecnicista reflete na prática a "tecnização" dos conteúdos e das relações humanas. Isto, 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. Este fato 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 esses profissionais, que foram (e ainda estão sendo) preparados para executar tarefas pré-determinadas 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. Isto significa que independente do caráter da nova proposta, a maneira do professor aprendê-la é apenas mecânica, fechada e pronta para ser reproduzida.

Desta 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.

Diante desta realidade, compartilho com a preocupação de muitos educadores, em termos do enfoque tecnicista que existe na formação do professor. Por este motivo, gostaria de esclarecer, em relação à informática na educação, uma questão bastante sutil. O computador em si não está necessariamente vinculado à pedagogia tecnicista. Porém, 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 ferramentas pedagógicas são criados baseados em determinados pressupostos teóricos. No entanto, este 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, como por exemplo: as provas da conservação da massa, do número, entre outras. Mas, a maneira como o professor utiliza estes 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 esta razão, se torna 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. Esta 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 utiliza o computador na escola. Antes porém, é preciso fazer algumas considerações sobre o processo de evolução das concepções educacionais na formação do professor. Esta 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 de 30, fundamentava-se na pedagogia tradicional (Saviani, 1989), feita através da 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 acreditavam que sua tarefa principal era a de transmitir as informações, regras e 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. Nesta perspectiva, o professor, como centro do processo educativo, precisava estar muito bem preparado para repassar para os seus alunos, através 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 frente ao 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. Neste 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.

Nesta mesma época, acontecia o grande avanço das ciências biológicas e psicológicas, o que foi dando, aos poucos, origem a uma nova teoria de educação, a qual 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 a descoberta das diferenças individuais, existia uma sintonia ideológica, servindo aos interesses de classe desta nova sociedade.

Esta é uma dimensão da nova pedagogia: a escola cumprindo a função de ajustar, de adaptar os indivíduos à nova sociedade. Neste sentido, ela incute nos indivíduos um sentimento de que o sucesso acadêmico, profissional e, conseqüentemente, a ascensão social dependem, exclusivamente, da potencialidade cognitiva de cada aluno. Desta forma, 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, a qual concebia a construção do conhecimento através da aprendizagem cooperativa e significativa. O enfoque desta pedagogia voltava-se para o processo ativo, para interação do aluno com o meio e para o princípio do aprender fazendo. O papel do professor era visto como o facilitador do processo de aprendizagem do aluno. Para isto, o

professor 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 nesta perspectiva foi preciso mudar a natureza do conteúdo programático de sua formação. Partindo-se da premissa de que a qualificação do professor deveria centrar-se nas disciplinas de caráter prático, como: Metodologia, Didática, Práticas de Ensino e outras afins. Estas disciplinas passaram a ser constituídas do currículo das escolas de formação de professor. Entretanto, o conteúdo abordado pelas novas disciplinas apresentavam-se de forma restrita aos princípios inovadores. Isto é, a ênfase do conteúdo limitava-se ao desenvolvimento de uma série de técnicas padronizadas e descontextualizadas. Mas, por que este 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 apenas 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 sintonizavam 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 de escola. A organização da escola se espelhava (e ainda se espelha) no modelo de produção

da indústria - produção em massa. Portanto, precisava-se de uma pedagogia adequada. Mas que pedagogia?

Neste momento de transição coexistiam os vestígios da pedagogia tradicional e a propagação das idéias da pedagogia da escola nova. Estas idéias, por serem progressistas e fundamentadas cientificamente, tornaram-se cada vez mais presentes nos discursos e nas leis educacionais. Porém, 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. Esta mescla propiciou o aparecimento da pedagogia tecnicista.

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

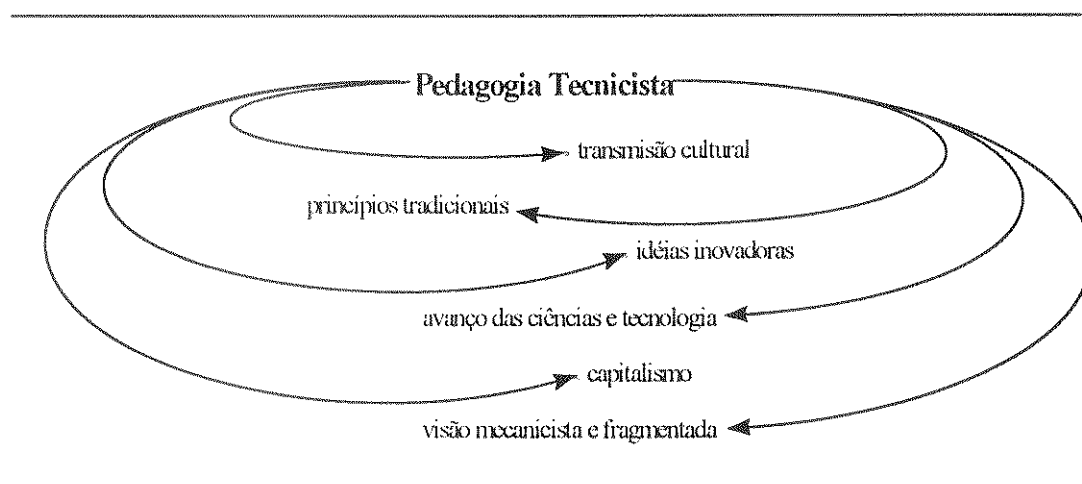


Figura 4: Aspectos envolvidos na Pedagogia Tecnicista

Em consonância com este 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 este ponto de vista, a valorização do trabalho pedagógico passou a se situar na qualidade das técnicas, dos métodos e dos instrumentos de ensino. Estes 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 no polimento sobre como entregar bem o conhecimento (métodos, didática, etc.) e não 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, através do treinamento de padrões e de sua reprodução. Esta 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 flagrados facilmente nas atitudes dos profissionais da educação e nas organizações e estruturas de ensino. Por esta razão, pode-se compreender que uma concepção educacional se revela na prática do professor e na maneira de utilizar os recursos disponíveis seja 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

pedagogia 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, os quais propiciavam ao professor e ao aluno assumir uma postura ativa no processo educativo. Porém, no momento, estes aspectos não interessavam à nova sociedade industrializada.

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

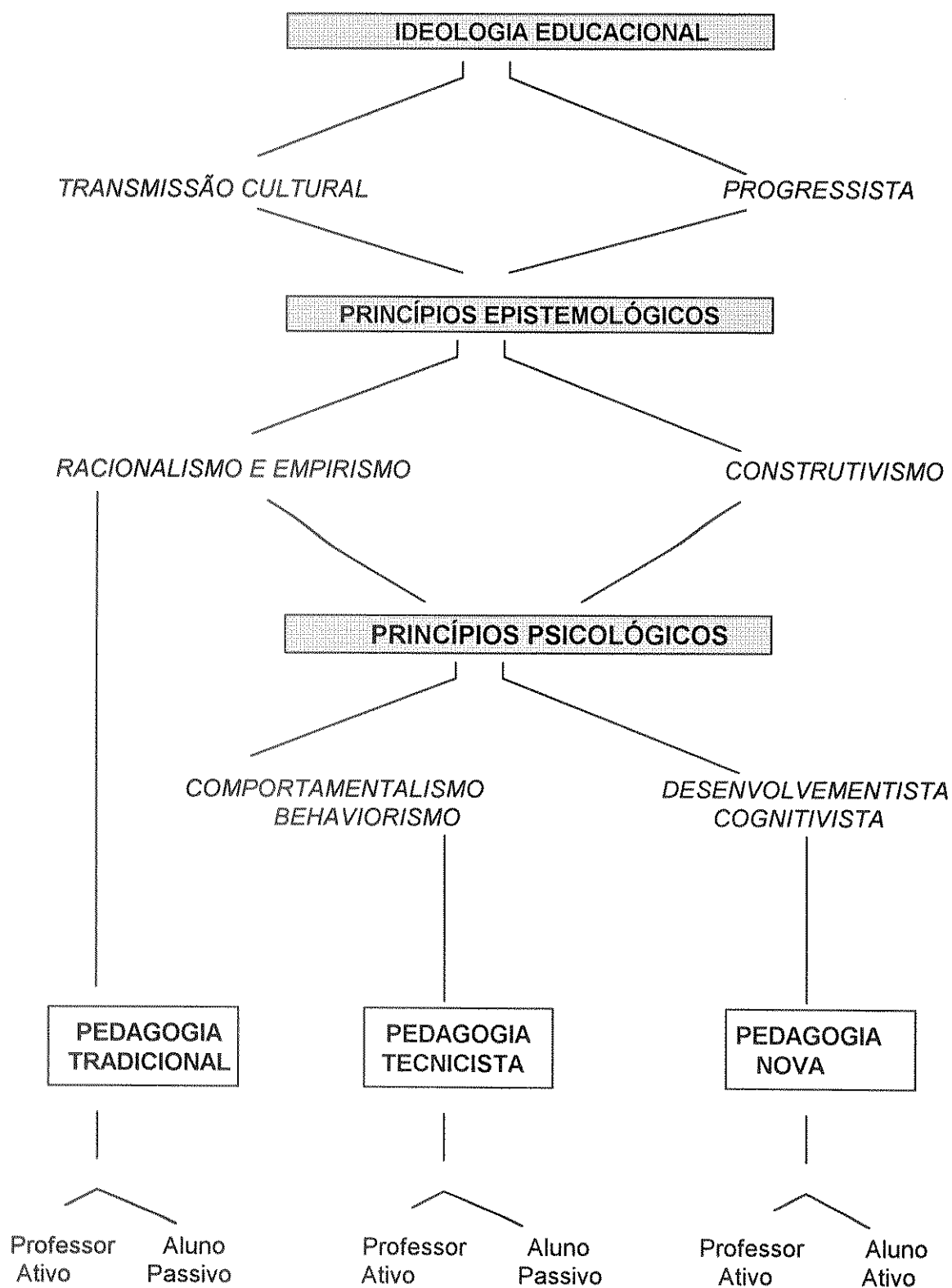


Figura 5: Panorama Geral das Pedagogias

Neste 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. Principalmente, as escolas particulares de 1º e 2º graus foram, apressadamente, adquirindo equipamentos e montando laboratórios para atender a sua clientela. Mas, isto não era suficiente para a implantação da informática na escola. Era necessário ter profissionais que soubessem como usar esta tecnologia: os programadores. Assim, muitas escolas colocaram um trabalho, essencialmente, pedagógico nas mãos de técnicos de programação.

No contexto da escola a função de um técnico programador geralmente era a de elaborar softwares educativos para serem utilizados pelos alunos. Esta forma se resumia numa versão computadorizada de uma sequência 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 à sua função. Ele sentia que poderia ser substituído pela máquina e, na visão tecnicista, isto pareceria plausível. Por outro lado, para os educadores críticos da visão tecnicista, o uso do computador, desta forma, tornava-se mais preocupante. Isto 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 este reforço atrás de uma aparência de modernidade.” (Ripper, 1995:1)

Embora este modo de conceber o uso do computador na escola continue existindo, felizmente a história da informática na educação conseguiu encontrar outros caminhos, como por exemplo, a proposta de Papert. Uma proposta que se

apoia em uma pedagogia muito diferente. Uma pedagogia que visa não reproduzir, e 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 modo solitário. 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. Este 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 implica a formação de um outro perfil de profissional, tanto para o sistema de produção como para outros sistemas de serviços como: professores, médicos, técnicos, advogados, engenheiros, entre outros. Neste novo perfil o profissional precisa ser intelectualmente ativo e reflexivo, ser capaz de saber fazer, de compreender e de transformar a sua ação.

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

E a educação, como fica nesse novo paradigma? Acredita-se que um passo importante seja reconhecer que neste momento de transição, a sociedade é marcada por uma maior complexidade e por um ritmo de transformação extremamente rápido. Por esta razão, não se pode ficar esperando que todas as mudanças ocorram para depois adaptar o sistema de ensino às necessidades sociais. Esta 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 ambiguidade e mostrar que não é preciso simplesmente adaptar a educação à sociedade, mas repensar, ao mesmo tempo a educação e à sociedade." (Charlot;1983:305).

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

Foi mostrada uma série de aspectos necessários para a formação de professor do século XXI. Entretanto, não deve existir um "modelo" - de como preparar este professor - pronto e acabado para simplesmente ser colocado em prática. Acredito que este "modelo" deve ser algo dinâmico, algo vivo. Isto 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. Neste sentido, trabalhar em direção ao processo reflexivo da prática do professor pode ser um caminho fértil para uma nova abordagem de formação. Acredito que nesta nova abordagem de formação a informática na educação poderá ter um papel fundamental. Isto se o uso do computador estiver baseado nos princípios educacionais construcionistas e fomentadores do processo reflexivo.

A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DO USO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

A informática na educação brasileira, muitas vezes, é vista como uma mera adição de uma tecnologia - o computador - no sistema educacional. Esta forma de conceber a informática na educação parte do princípio de que o sistema de ensino precisa se modernizar. Isto envolve, na prática, a montagem de laboratórios, a aquisição de equipamentos, softwares e a presença de um especialista na área para dar aula 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 um 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 problema. Tradicionalmente, são os mesmos exercícios aplicados por um professor em sala de aula através do uso de quadro-negro, livros e/ou apostilas. Porém, 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.

Neste 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). Nesta maneira de pensar e agir pedagogicamente, existe a crença de que para melhorar a educação é preciso aperfeiçoar a instrução, isto é, ensinar melhor com técnicas mais eficientes. Enfim, este pensamento traduz coerentemente os princípios da pedagogia tecnicista.

Mais recentemente, o processo de informatização nas escolas de 1º e 2º graus tem tomado novos rumos, através da inclusão da disciplina de informática no currículo. Este fato, pelo caráter formal em termos legais, pode representar para alguns educadores uma conquista, um progresso educacional. Mas será que este "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, esta nova disciplina terá um percurso igual às 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 esta concepção fragmentada do conhecimento. A visão que acolhe a informática na educação para reproduzir o sistema de ensino, através de mais uma técnica e/ou como mais uma disciplina do currículo, precisa ser ultrapassada. Principalmente, quando se tem preocupação

efetiva com os aspectos educacionais. Sob este ponto de vista, torna-se fundamental reconhecer que não basta modernizar um paradigma saturado de ensino. É necessário e urgente transformar o paradigma educacional para que o processo de conhecer e de atuar seja integrado e interdisciplinar. O computador pode contribuir para o estabelecimento deste novo paradigma.

No entanto, para que isto 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. Estes 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. Isto 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 neste 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 através 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 por alguns educadores que há quase 50 anos sinalizaram para atitudes e valores inovadores de uma pedagogia desenvolvimentista. Muitos dos pressupostos desta pedagogia, como por exemplo: 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 através 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.

Neste sentido, Papert (1990) e autores como, Harel (1991), Falbel (1993), destacam aspectos da abordagem contrucionista⁸, 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 como o aprender-sobre-o-pensar. É a idéia do "hands-on" e "head in" ⁹. Entretanto, hands-on, não pode ser compreendido de forma restrita, isto 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 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.

⁸ 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).

⁹ Hands-on e Head-in são expressões idiomáticas difíceis de serem traduzidas. Elas podem ser entendidas por uma tradução livre como: mão na massa e entrar de cabeça, respectivamente.

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**. Na verdade, são estas 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. Porém, fazer esta escolha não é simples. O ambiente de aprendizagem, ao mesmo tempo que para alguns alunos precisa propiciar um alto grau de liberdade, precisa para outros, se constituir em 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 pode não ser para outro. A escolha de uma atividade pode estar distante do aluno e, muitas vezes, se ele desconhece as possibilidades de criação, pode se sentir 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 a 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, isto 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 menos experiente a ultrapassar limites momentâneos. 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, se constitui 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, através da 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, através do 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 estas 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 esta razão, faz-se necessário conhecer alguns aspectos da linguagem de programação Logo e suas implicações pedagógicas.

LOGO - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E AS 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. Logo 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 Gráfico¹⁰.

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

¹⁰Serão abordadas somente as características do Logo Gráfico por serem o escopo das situações referenciadas neste estudo.

alguns comandos primitivos¹¹. 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 básicos¹² da Tartaruga são:

parafrente <número>	(desloca a Tartaruga para 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

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 desenhar a figura de um quadrado na tela do computador.

¹¹Somente na primeira apresentação dos comandos eles aparecem escritos por extensão. Nos demais momentos serão referenciados seus mineômônios, com por exemplo **parafrente** (pf), **paratrás** (pt), **paradireita** (pd) e **paraesquerda** (pe).

¹² Estão relacionados especificamente os comandos que aparecem nas várias situações deste estudo.

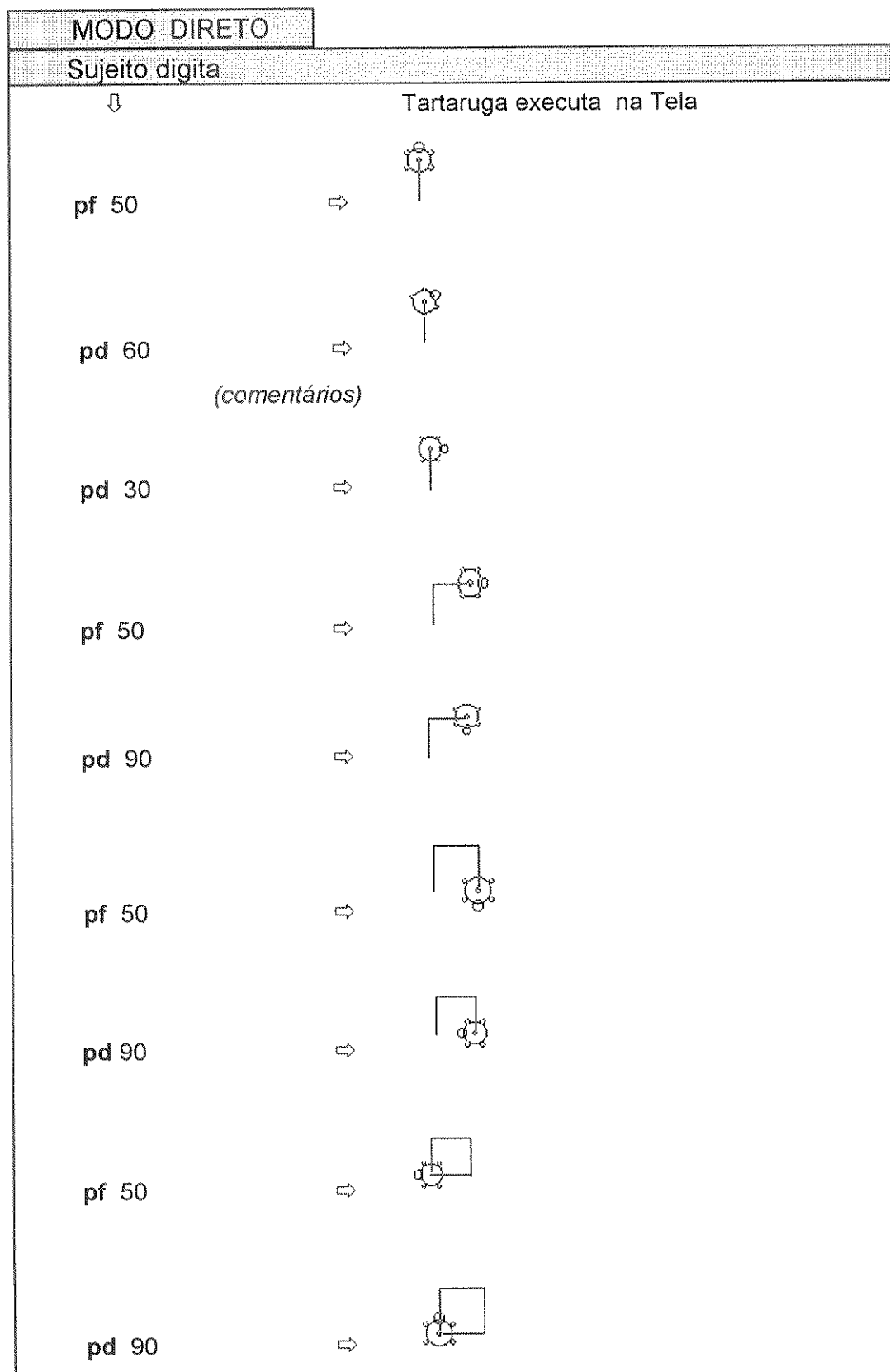


Figura 6 : Representação dos comandos e seus efeitos passo a passo

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 esta descrição através do processo de fazer. No processo de aprender fazendo o sujeito coloca em ação suas hipóteses acerca de um determinado conhecimento e, através do feedback do computador o sujeito pode constatar, refletir e modificar seu pensamento na ação.

Nesta 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 determinados objetivos educacionais, particularmente, favorece o sujeito quando necessita do apoio figurativo para compreender e colocar em ação os aspectos operativos do pensamento em relação a especificidade do problema.

Neste modo de trabalho, a descrição é feita na medida 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.

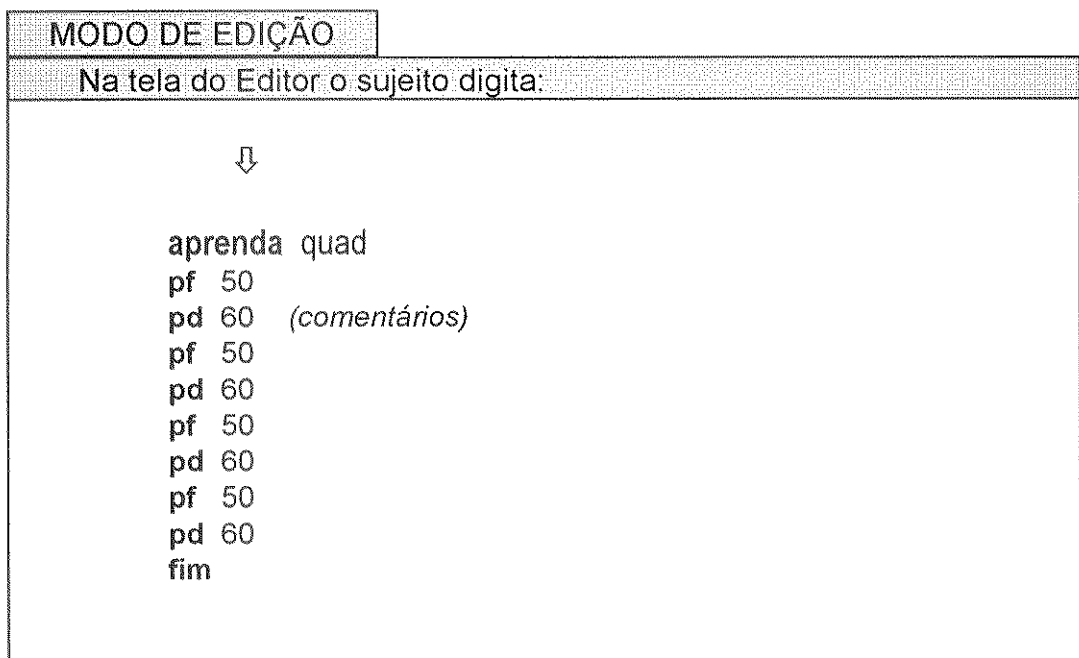


Figura 7: Representação da definição do procedimento **quad**

Para a Tartaruga executar:

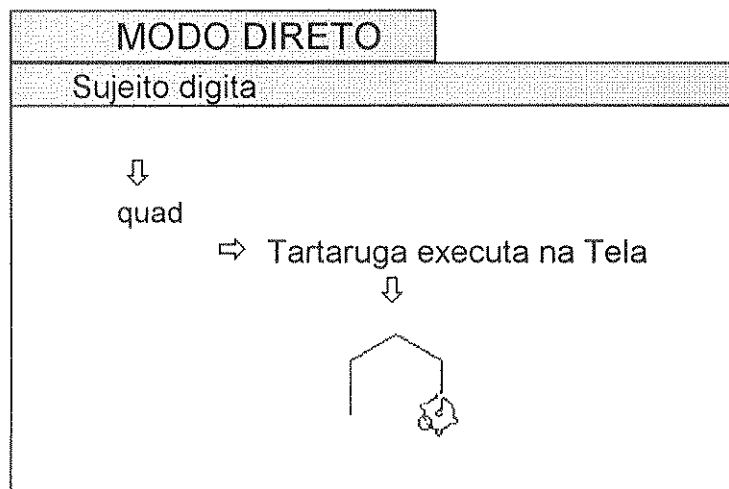


Figura 8: Representação da execução do procedimento **quad**

Comentários:

Na descrição do procedimento **quad**, o sujeito mostra a sua hipótese em relação ao ângulo da figura do quadrado. O sujeito 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 serem explorados no modo direto. No entanto, para definir procedimentos, isto é, para programar, o sujeito é instigado a antecipar resultados e a fazer relações mais complexas buscando novas compreensões em termos conceituais e de estratégias. Por esta razão, o uso da linguagem Logo deve ser compreendido considerando a

amplitude de possibilidades educacionais, o que propicia o desenvolvimento de formas mais elaboradas de pensamento através da atividade de programação.

Outro aspecto importante da atividade de programar é que o sujeito pode 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 em vista a uma resolução explícita na tela implica a ultrapassagem do saber fazer por um saber compreender. Em poucas palavras, neste processo o sujeito está refletindo sobre a ação-pensamento.

O uso do computador nesta 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 esta razão, 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.

O PROFESSOR NO AMBIENTE LOGO

O papel do professor no ambiente Logo é uma questão que recentemente vem sendo discutida. Isto somente começou a acontecer quando o Logo passou a ser utilizado nas escolas¹³. No Brasil a formação de professores para atuar no

¹³Valente (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 in Valente J.A. (org.) *A Formação e sua Atuação do Professor no Ambiente Logo*.

ambiente Logo teve início através Projeto de Informática Educativa do MEC, por volta de 1984, com a criação do Projeto EDUCOM¹⁴.

Ultimamente, estudos foram realizados e publicados 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.

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 estas premissas devem ser compreendidas e a maioria delas precisam ser recontextualizadas num novo ambiente de aprendizagem, o qual incorpora o uso do computador. Assim, torna-se também necessário integrar a esta 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. Isto significa que alguns dos pressupostos da abordagem construcionista são interpretados literalmente e tratados na prática de maneira restrita. Consequentemente, esse fato acaba comprometendo e obscurecendo o processo de mudança de postura do professor. Por esta razão parece-nos pertinente discutirmos alguns desses aspectos a partir de tais afirmativas:

¹⁴Mais dados sobre esse Projeto consta da publicação: Andrade, P. F. & Lima, M. C. M. A. (1993).

⇒ 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 dos fatos, dos objetos e das idéias que perpassam seu ambiente. Entretanto, o processo de descoberta pode ser entendido indistintamente, de modo que o aluno necessite descobrir espontaneamente tudo para construir o conhecimento. Uma situação que exemplifica esta interpretação é quando o professor espera que o aluno descubra (adivinha) 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 uma certa convencionalidade, segundo a elaboração do software. Existem várias versões - software - da linguagem Logo que apresentam um vocabulário diferenciado de alguns comandos. Este, portanto, é um tipo de conhecimento que deve ser informado e estar disponível para o aluno.

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 a solução de um determinado problema. A questão é saber fazer a diferenciação entre o que deve ser explicitado e informado para o aluno e o que deve deixar implícito para ser explorado e descoberto (Ackermann, 1990). O que pode orientar o professor nesta 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. Porém, o ato educativo não pode restringir-se ao processo de investigação do desenvolvimento cognitivo do aluno. Este

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 para a 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 por exemplo: orientar e sistematizar a busca de informações, recontextualizar as situações de aprendizagem, incentivar a experimentação e a explicitação, bem como o processo de refletir e de depurar sobre as idéias, etc.. Enfim, constituir uma dinâmica onde o professor, ao mesmo tempo que investiga, atua como parceiro no processo educativo, desprovido de controle e de preconceitos, em direção ao crescimento de ambos.

⇒ O professor deve desafiar o aluno

Desafiar cognitivamente é importante, mas será que emocionalmente também? O momento de desafiar é muito sutil. 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. São principalmente nestes 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, isto 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 esta afirmativa é importante para o aprendizado do aluno. É preciso compreendê-la na prática considerando o momento e a diversidade de cada sujeito.

Certamente, uma determinada situação pode se apresentar para alguns como um desafio e para outros como uma frustração. É por esta 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 em vista ao 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, isto é, se for compreendida no sentido de como 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 isto é fundamental o professor aprender a aprender. Porém, isto não é fácil. Existem bloqueios pessoais e institucionais. O professor é um profissional que tem o seu saber academicamente legitimado. Neste sentido, a compreensão de tal afirmativa poderia libertar o professor de certas amarras que o impedem de embarcar, prazerosamente, no processo de estar constantemente aprendendo.

Por outro lado, esta afirmativa pode ser interpretada de forma distorcida, isentando o professor da necessidade de estar sempre buscando novos conhecimentos. Este fato, geralmente, torna-se evidente quando o professor começa a interagir com o aluno programado. Embora o professor para atuar com Logo, aprenda os conceitos básicos da linguagem e alguns dos princípios construcionistas, o aprofundamento e a expansão destes 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 si mesmo a limitação do seu conhecimento. Diante de tais situações, o professor reage ultrapassando este limite ou, como tem acontecido mais freqüentemente, ele passa a justificar o seu desconhecimento 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. Este reconhecimento é de extrema importância para o professor, 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, que pode ser clarificada quando o entendimento desta afirmativa acolher de

maneira louvável a atitude do professor estar sempre aprendendo com o aluno, desde que ele nunca perca de vista o seu compromisso enquanto professor.

Os aspectos discutidos a partir das afirmativas mostram que existe uma tendência de os pressupostos de um novo paradigma pedagógico serem interpretados no formato do paradigma antigo. Isto 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 isto ocorra é preciso repensar sobre o processo de formação de professores nesta área¹⁵.

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 formação¹⁶ destes alunos devem integrar o uso do computador como uma ferramenta capaz de imprimir uma nova forma do sujeito aprender.

¹⁵A esse respeito existem experiências e estudos que apontam a formação em serviço e/ou continuada como uma grande possibilidade do professor reconstruir uma nova prática pedagógica calcada nos princípios construcionistas. Podemos citar alguns exemplos: Projeto Eureka - Prefeitura Municipal de Campinas, Projeto de Informática na Educação - Prefeitura Municipal de São Paulo, Projeto de Educação Especial da AACD- SP, Projeto de Informática do Colégio Mãe de Deus, Londrina, Pr.

¹⁶Curso de Magistério (2º grau), Pedagogia e Licenciaturas (3º grau)

SEGUNDA PARTE

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 XXII", localizada na cidade de Americana, São Paulo, 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 através do projeto EDUCOM¹⁷, em 1985.

O processo de implementação do uso do computador no contexto do curso de Magistério iniciou-se em 1986 com uma classe do 2º ano e uma professora da disciplina de Português. Os dados desta experiência foram coletados durante seis anos, isto é, de 1986 a 1991. Nos dois primeiros anos, a análise dos dados foi baseada em relatos¹⁸ e entrevistas feitas tanto com a professora do magistério quanto com as alunas envolvidas no projeto.

A partir do terceiro ano, mais uma professora, da disciplina de Matemática, começou a participar do projeto e eu, enquanto pesquisadora, passei a ter uma participação mais sistemática nesta 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.

¹⁷ 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.

¹⁸ 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".

Claro que eu tinha uma "agenda intelectual", um plano. Mas, pela característica deste estudo, o plano precisava ser aberto e flexível para poder perceber os aspectos sutis que envolviam as relações pessoais e institucionais. Estes aspectos eram fundamentais para a compreensão de um fenômeno que estava sendo construído por profissionais e alunos da escola. A minha agenda não se constituía de uma proposta, ou seja, de um modelo de implementação do Logo neste contexto. Eu também estava reconstruindo - enquanto pesquisadora - a minha agenda na prática, a partir dos pressupostos teóricos, os quais foram abordados na primeira parte deste trabalho.

A segunda parte do estudo apresenta, na forma de narrativa, o processo de implementação do projeto: o uso de Logo no curso de Magistério. A narrativa descreve, problematiza e analisa localmente cada uma das fases do seu desenvolvimento. Os dados estão organizados ano a ano através dos seguintes tópicos:

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

Os personagens principais desta 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, os professores das disciplinas de Didática e Psicologia (que não participavam do projeto) e a própria pesquisadora. A constituição do projeto, em relação às classes/séries envolvidas e às atividades desenvolvidas em cada uma delas, ao longo do tempo, pode ser vista na figura 9.

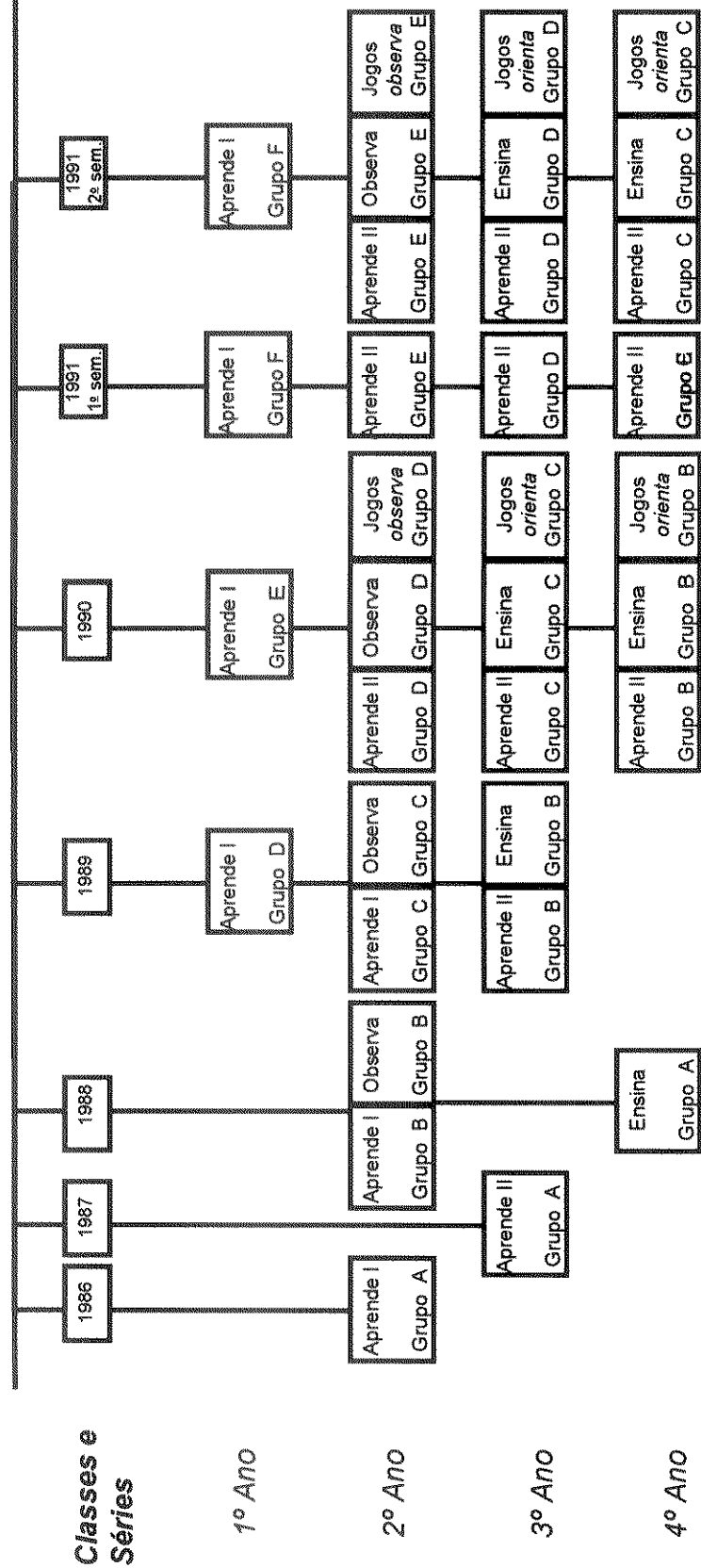


Figura 9 : Organograma do Desenvolvimento do Projeto

O quadro abaixo mostra a descrição básica das atividades, uma vez que a narrativa se encarrega de desvelar suas especificidades e implicações no contexto desse estudo.

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Aprende a Programar I	aprendizagem dos comandos e dos recursos da linguagem Logo, através da atividades de programação
Aprende a Programar II	utiliza a 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 Ensina Observa	aluna desenvolve com crianças das primeiras séries do 1º grau, jogos e brincadeiras relacionadas com Logo aluna participa da elaboração de Jogos e observa a interação entre as alunas de série subsequente à sua e um grupo de criança

Quadro 2: Descrição das Atividades

DESAFIANDO A PROGRAMAÇÃO

Desenvolvimento e Análise do 1º ano do Projeto - 1986

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. A professora, entusiasmada com o trabalho que desenvolve junto aos alunos do colegial regular e com o seu próprio processo de aprender a programação, relata certos aspectos da linguagem Logo. Isto 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. Com isto, cria-se um clima de expectativa. A professora percebe que esta é uma oportunidade ideal para iniciar uma experiência, onde 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 uma certa cautela, pelo fato de a linguagem Logo envolver conceitos matemáticos, os quais são abomináveis para a maioria das alunas. Ao mesmo tempo, esta é uma situação instigante para a professora, porque ela também mantinha este mesmo sentimento em relação à matemática e conseguiu aprender a programar. Este fato representa a superação de um grande desafio.

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

Assim, muito timidamente, inicia-se o processo de implementação do Logo no contexto de 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 e sem obrigatoriedade da escola, 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 dão origem a vários tipos de desenhos como: 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:

ATIVIDADES	Aprende a Programar I
CLASSES	2º ano Grupo-A

Quadro 3: Organização das Atividades/Classes - Ano1

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. As alunas 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 frente a uma nova situação de aprendizagem. Portanto, este sentimento não é exclusivo das alunas nem do contexto do magistério. Este sentimento não está diretamente relacionado ao nível ou à área de atuação de uma pessoa. Ele é 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 esta razão, 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 esta atitude, as pessoas escondem também os seus acertos, e isto significa esconder um processo de aprendizagem. É uma atitude que retrata o carácter 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 através do erro que decorre a prática da depuração, a qual implica um processo de abstrações que pode promover as conceituações. Depurar envolve um movimento de repensar, re-analisar idéias e conceitos. Envolve, principalmente, abertura para novas possibilidades e novas compreensões.

Porém, 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 aprendiz para saber intervir. Esta intervenção implica reconhecer quando o erro pode significar um desafio ou uma frustração para o aprendiz de um determinado sujeito.

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

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, a qual está fortemente estabelecida na organização social e, conseqüentemente, no sistema educacional. A decorrência desta divisão acaba definindo a hierarquização e o distanciamento entre as áreas do conhecimento: humanas e exatas.

No sistema educacional, a divisão começa a se materializar 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. Porém, quando a escolha é pelo magistério, o caminho parece estar direcionado para área de humanas, pois este tipo de curso tem historicamente um estigma, que o veicula situações de dificuldade para o aprendizado de domínios lógico-matemáticos.

No entanto, na visão de Papert, o computador pode atuar como uma força no rompimento da 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.... Nesta experiência o primeiro passo 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 esta população, com características especiais, se abriu para uma nova relação de aprendizagem com o computador. Esta população passou a interagir com uma máquina e a expressar através de uma linguagem de programação, a qual subjaz o pensamento lógico-matemático.

INTEGRANDO DOMÍNIOS

Desenvolvimento e Análise do 2º ano do Projeto - 1987

Dando continuidade à aprendizagem da linguagem computacional Logo, as alunas do grupo-A começam a participar da atividade ***Aprende a Programar II***. Essa atividade se constitui no desenvolvimento de um projeto de programação que integra um conteúdo do currículo.

ATIVIDADES	Aprende a Programar II
CLASSES	3º ano Grupo-A

Quadro 4: Organização das Atividades/Classes - Ano2

A proposta de o aluno 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 contexto do magistério, esta proposta tem uma nova característica: adaptar o conteúdo específico às crianças das primeiras séries do 1º grau. Isto porque a finalidade de um curso dessa natureza é de preparar profissionais para atuarem com crianças e, desse modo, a proposta do projeto computacional atende também a esta 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 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 através 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 dois aspectos:

⇒ as implicações educacionais envolvidas na elaboração do projeto computacional que integra um conteúdo curricular.

⇒ as concepções pedagógicas que este projeto expressa em termos do seu uso estar destinado a uma 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, necessariamente, a aluna aprende, de forma contextualizada, novos comandos e conceitos, permitindo com isto, avançar em termos da aprendizagem computacional.

O desenvolvimento de um conteúdo específico

Para fazer um programa que envolve um domínio específico, neste 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. Nessa abordagem 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, esse conteúdo, por ser implementado no computador, torna-se um meio para se aprender novos conceitos computacionais. Um domínio realimenta o outro e, nessa interação eles se integram com vista a um determinado fim: a implementação do projeto computacional.

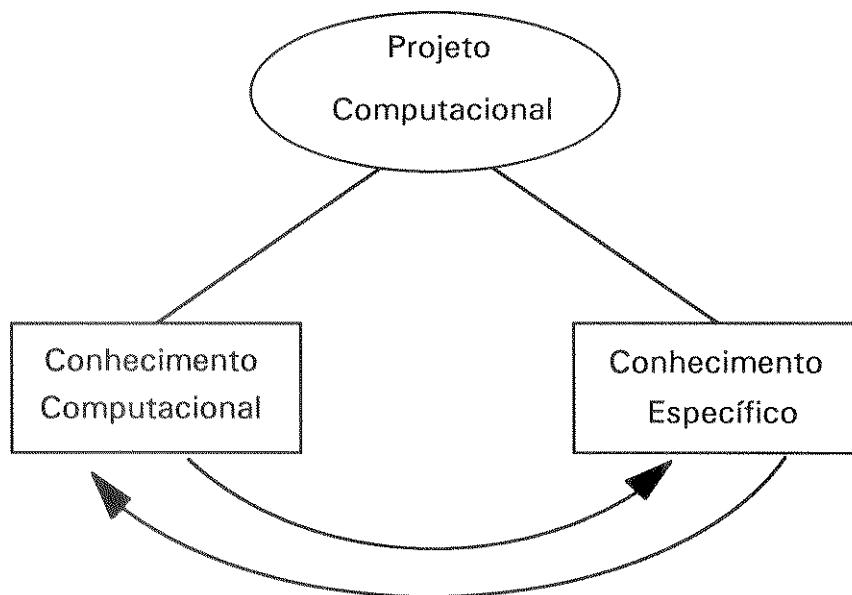


Figura 10: A interação entre as diferentes áreas do conhecimento

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. Dessa maneira, 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 da escola 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, esses 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 complementariedade. Nesse sentido, pode-se destacar a existência, ainda que muito localmente, da atividade¹⁹ de fazer um projeto computacional, a qual pode favorecer o desenvolvimento do pensamento e da ação educativa de forma interdisciplinar.

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

No processo de elaborar o projeto computacional, o aluno aprende fazendo. A sistematização do conhecimento acontece de forma integrada e contextualizada, através de uma experiência própria, ou seja, através da sua produção. Essa 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 tecnologiaem atividades nas quais os estudantes trabalham em direção a 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 nesta atividade é o engajamento tanto do aluno como do professor no processo de aprender. Nessa situação de aprendizagem, o aluno e o professor trabalham em parceria - ambos atuam na busca de novos conhecimentos. Esses conhecimentos são de várias naturezas, como por exemplo: 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 da pessoa.

"...é quando existe o envolvimento da pessoa como um todo é que a aprendizagem torna-se significativa. Aprendizagem significativa é mais do que uma 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 a um 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, como: aprendizagem significativa, integração dos diferentes domínios, abertura favorecendo a liberdade de estilos, a emancipação criativa, entre outros, que destoam totalmente das concepções existentes no sistema de ensino. Esses 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. Esse programa, que foi elaborado pelas alunas do Grupo-A para ser utilizado com alunos 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 atrativa pelo uso da tecnologia, **o quê e como a criança aprende em sala de aula**.

Na verdade este é um programa do tipo CAI, o qual expressa uma visão educacional que se apoia nos pressupostos behavioristas de aprendizagem. É uma visão que atribui a ênfase do processo educativo no “ensinamento”, onde 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, porque conserva os mesmos princípios instrucionistas do sistema de ensino. Entretanto, apesar de as alunas do grupo-A terem vivenciado

alguns princípios construcionistas - no processo de fazer o projeto computacional - esta vivência não é refletida no produto computacional.

Esse fato marca a existência de duas abordagens educacionais: uma inovadora e outra tradicional. A primeira abordagem - inovadora - se expressa através de um sistema aberto de aprendizagem, onde 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. Porém, na realidade é bastante comum. Historicamente, sabe-se que existe uma grande tendência da apropriação de novas concepções educacionais se restringirem ao âmbito do discurso e das técnicas, ao passo que, 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. Nesse processo, 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, esse momento deve ser entendido como parte de um processo de aprendizagem. 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, isto não seja tão fácil de ocorrer. No sistema

da escola, as questões educacionais já estão cristalizadas e raramente são questionadas e refletidas.

Por esta razão, a atividade de aprender a programar precisa ir além do conhecimento computacional. Essa ultrapassagem significa reconhecer e eleger o potencial da atividade de programar que, através 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 TRÍADE DE APRENDIZAGEM

Desenvolvimento e Análise do 3º ano do Projeto - 1988

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

	Aprende a	Ensina Logo	Observa interação:
ATIVIDADES	Programar I	para criança	criança-computador
	2º ano	4º ano	2º ano
CLASSES	Grupo-B	Grupo-A	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, as quais poderão ser seus futuros alunos.

Para desenvolver esta atividade, a professora do magistério acredita que as alunas do grupo-A estão suficientemente preparadas, em termos do domínio da linguagem, pelo fato de ter aprendido a programar nos últimos dois anos. Porém, a professora reconhece que falta para as alunas uma orientação sobre os aspectos metodológicos em relação à postura do professor que ensina Logo.

Preocupada com este fato, a professora do magistério passa a fazer a orientação enfatizando algumas atitudes consideradas essenciais para a prática com Logo, como por exemplo: o professor não pode colocar a mão no computador do aluno; o professor deve deixar o aluno descobrir tudo sozinho, etc.. Estas atitudes são entendidas, no contexto, como regras que devem ser seguidas pela aluna do grupo-A na interação com a criança programando. Além das regras-metodológicas, é importante ressaltar que a própria postura da professora do magistério ao atuar no laboratório junto com esta 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, através do modelo de atuação da professora do magistério.

Fazendo uma análise deste fato fica visível 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 sendo necessária e suficiente para se fazer Logo. De certa forma, isto 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 quê** ensinar, para executá-la com os alunos. Esta 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 metodológicas²⁰.

Retomando a narrativa, a proposta da atividade ***Ensina Logo para criança*** inicia-se com uma reunião da qual participam: a professora do magistério, as

²⁰Este 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..

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 no sentido 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 a estes conceitos, mas também aos comandos de deslocamento e de giro da Tartaruga.

Após esta preparação prévia em sala de aula, as crianças chegam no laboratório. O teclado e os comandos (muitas vezes já memorizados) são explorados pelas crianças, que através dos traços e dos giros da Tartaruga, vão dando formas e criando desenhos na tela do computador. Neste cenário, a aluna do grupo-A tateia uma forma de intervir ajudando a criança a encontrar uma determinada tecla, a recordar o nome de um comando, a desfazer um erro, a facilitar a escolha do valor de um ângulo, a perceber a lateralidade da Tartaruga, etc.. Assim, começa a ser definida a atividade ***Ensina Logo para criança*** no projeto de implementação de Logo no curso de magistério.

No entanto, a realização desta 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 que estão arraigados no sistema de escola. São valores que sustentam o sucesso da aprendizagem na quantidade, no produto e na memorização do aluno. Ser capaz, nesta visão, 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 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 desta 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 criança 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 do magistério 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 deste roteiro foi 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 relação com erro. O segundo focaliza a aluna,

enquanto professora, interagindo com a criança mais especificamente, em termos do tipo de intervenção e da atitude frente ao erro da criança.

Roteiro de Observação:

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 satisfatoriamente 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 referenciar dois aspectos: a sua elaboração e a sua utilização. Quanto ao primeiro aspecto, considero que o fato de a elaboração ter acontecido 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. E estas são 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 espessadamente durante o 2º semestre. Cada aluna do grupo observava quatro diferentes alunas do grupo-A trabalhando com quatro diferentes crianças, como mostra o exemplo da Figura 11.:

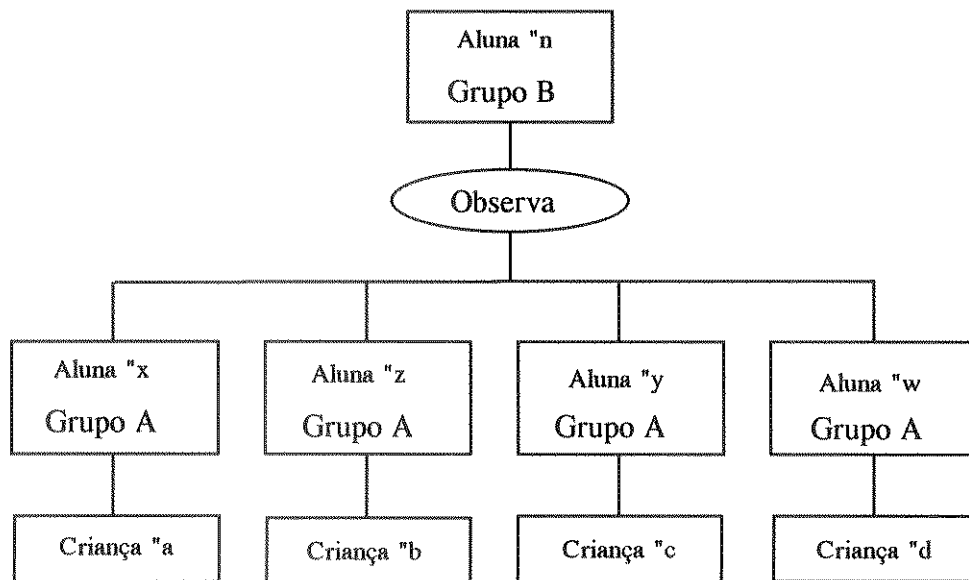


Figura 11: Esquema que ilustra um exemplo de observação

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, 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 pode apenas flagrar momentos deste contínuo. Essa forma de organização, na verdade, contribui para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico fragmentado, o qual se expressa na compartimentalização do objeto de estudo das alunas do grupo-B.

Outro aspecto desta 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. Como 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, existe 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 educacional de Logo, na realidade 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, existem 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 do magistério 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 quê 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. Porém, para as alunas e professoras do magistério, este 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, através de várias situações, que existe uma tendência de Logo ser apropriado no sistema de ensino com os mesmos 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 existe também uma possibilidade do processo educativo ser repensado. E um meio que poderá favorecer este processo é a vivência da aluna do magistério 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 da tríade de aprendizagem que as alunas, durante o seu 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 ainda, favorecerá o desencadeamento do processo reflexivo nas alunas em formação?

O CONFLITO EMERGENTE

Desenvolvimento e Análise do 4º ano do Projeto - 1989

Neste ano, mais dois profissionais começam a participar do projeto: a professora de matemática e eu, como pesquisadora. A professora 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 deste 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, neste ano, 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.

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

Quadro 7: Organização das Atividades/Classes - Ano 4

A proposta das atividades deste ano foi organizada com base na tríade *Aprende - Observa - Ensina*, possibilitando às alunas do 1º, 2º e 3º ano do magistério o desenvolvimento e a vivência de distintos papéis. Por esta razão, passo a denominá-las de acordo com o papel específico: na atividade *Aprende*, as alunas são referenciadas por alunas-aprendizes; na atividade *Observa*, por alunas-observadoras e, na atividade *Ensina*, por alunas-professoras.

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

Descrição da situação 1:

O aluno comanda a Tartaruga para fazer uma determinada figura. Explorando números em relação à distância, ele experimenta um determinado valor e, através do *feedback* na tela, vai fazendo as alterações necessárias até chegar no tamanho da distância desejada.

Enquanto isso a aluna-professora vai anotando no caderno do aluno todos os comandos que ele digita ao comandar a Tartaruga no modo direto.

Terminada a figura, a aluna-professora dá as instruções de que o aluno precisa para usar o modo de edição. Em seguida, passa a ditar os comandos que havia anotado no caderno. Algumas vezes, as instruções são passadas para o aluno, tal como ele havia feito no modo direto. Outras vezes, 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.

Ilustração do exemplo:

criança-aluno	aluna-professora
---------------	------------------

1º momento:

digita na tela no modo direto

```
? pf 40
? pf 10
? u
? pt 10
? pt 10
? pd 50
```



anota no caderno do aluno

```
pf 40
pf 10
ub
pt 10
pt 10
pd 50
```

2º momento - A:

digita na tela no modo direto

```
?ap figura
pf 40
pf 10
ub
pt 10
pt 10
pd 50
fim
```



dita os comandos que anotou

```
?ap figura
pf 40
pf 10
ub
pt 10
pt 10
pd 50
fim
```

2º momento - B:

digita na tela no modo de edição

```
?ap figura
pf 30
pd 50
fim
```



dita os comandos que modificou

```
ap figura
pf 30
pd 50
fim
```

Quadro 8: Ilustração do Exemplo da Descrição Situação1

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 uma determinada idéia. A aluna-professora, por sua vez, mostra-se passiva neste 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. Nesta situação em que o aluno está ativamente interagindo com o computador só resta ajudá-lo, anotando no caderno do aluno os comandos digitados por ele.

No 2º momento-A, a aluna-professora procura ter um 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, esta atitude da aluna-professora (de ajudar o aluno) também acentua a relação de poder do professor sobre a aprendizagem da aluno. Esta 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 ($40 + 10 - 10 - 10$), modificando 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 o aluno, é uma descrição que não tem significado. Esta atitude da aluna-professora redireciona a atividade de programar, restringindo o aluno à atividade de um mero digitador.

Esta forma de intervir acaba prejudicando a aprendizagem tanto do aluno como da aluna-professora. Ambos perdem. O aluno perde 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 uma 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, o qual define um modo de conceber o aluno como um ser frágil, que precisa ser poupado de qualquer situação que possa vir a perturbá-lo. Esta concepção está tão arraigada na prática pedagógica que o professor, para ajudar o aluno, acaba naturalmente, fazendo e pensando por ele. Este reducionismo do trabalho pedagógico a uma ação assistencialista, seguramente acaba fortalecendo a heteronomia tanto do aluno como do professor enquanto profissional.

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

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:

- *Tenta 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:

- Olha, 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 do 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 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 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 um certo desconforto na prática da aluna-professora. São situações em que a aluna-professora fica sem compreender **o quê e por quê** aquilo está acontecendo. E mais, **como** ela deve agir. Surgem conflitos devido às suas crenças educacionais e às atitudes da criança trabalhando com Logo. Este estado pode ser visto através da seguinte situação:

Descrição da Situação 2:

O aluno quer desenhar a figura de um quadrado. Na tentativa de deixar a Tartaruga orientada 90 graus, ele digita o comando de giro com um determinado valor e olha para 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:

$$pd\ 30 + pd\ 10 + pd\ 10 + pd\ 10 + pd\ 20 + pd\ 20 = \textcircled{pd\ 90}$$

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 porquê 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 a obscuridade que existe na definição do papel do professor no contexto Logo. Este fato, geralmente, ocorre devido ao entendimento deformante dos princípios educacionais norteadores da prática pedagógica.

É uma questão complicada, porque, de um modo geral, os cursos de formação de professores preparam os alunos - os futuros professores - para efetivamente ensinar. O sistema de ensino coloca a ênfase do processo educativo no Ensino. Neste enfoque, o papel do professor se define claramente em dar instruções ao aluno. É o professor que sabe e diz ao aluno o quê, 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 do aluno. Neste sentido, o enfoque educacional desloca do Ensino para Aprendizagem, que se desenvolve através 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 uma tendência que, para negar a prática diretivista da instrução, acaba direcionando para um outro extremo, isto é, para o espontaneísmo pedagógico.

Mudar o enfoque educacional não é simplesmente mudar o método ou a técnica; não é substituir a diretividade pelo espontaneísmo. Esta mudança é mais profunda porque envolve mudar a mentalidade. Consequentemente, 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 através da transmissão verbal, mas desempenhou devidamente o seu ensinamento por outro meio, usando a linguagem escrita. Porém, o aluno não estava esperando nenhum ensinamento. O aluno estava ativamente pensando e descrevendo suas idéias... Ele estava interagindo com o computador e envolvido no seu próprio processo de aprendizagem. É neste 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 dúvidas. Aparecem indagações que, na verdade, são tentativas para 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 através de 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 que ensinar tudo. Quando estou no computador com meu aluno, eu deixo ele descobrir 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 pessoinha precisa da gente. Por que estou aqui?"

Diante destas colocações, minha intervenção com as alunas-professoras foi se desenvolvendo individualmente. As alunas-professoras 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 vivenciando enquanto aprendizes, observadoras e professoras.

Senti que as alunas foram atribuindo a mim o papel de mediadora deste processo de aprendizagem. Isto inicialmente me surpreendeu. Esperava e idealizava este papel para as professoras do magistério. Por que isto não aconteceu? Percebo que existem interpretações diferenciadas, entre as professoras do magistério 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. Esta crença, canalizada apenas na programação, cria um sentimento de culpa por parte da professora de português. Ela coloca, literalmente, que não tem condições de avançar em termos de programação e argumenta que a causa da sua dificuldade é a sua área de formação - área de humanas.

Esta necessidade de procurar identificar a culpa ou o culpado é um modo estático de olhar para um processo. E isto pode embaçar nossa visão para outros elementos ativos que estão interrelacionados no desenvolvimento do projeto. Digo isto porque reconheço que a professora de português teve uma iniciativa de vanguarda em resgatar os estágios no contexto de Logo, propiciando a vivência das alunas em formação na tríade de aprendizagem. Porém, este fato não é visto nem tratado em sua potencialidade em termos de propiciar 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. Este 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 neste 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 computador.

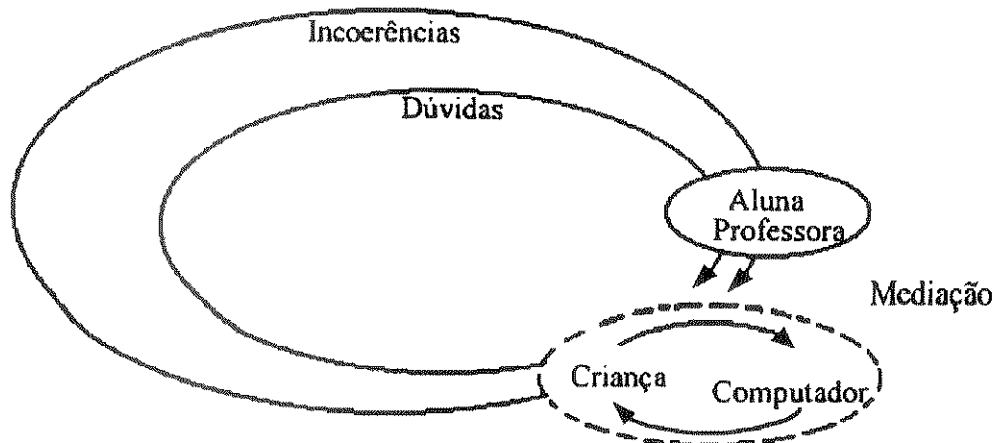


Figura 12 : Dois Níveis de Interação

Além desta característica, a atividade ***Ensina Logo para criança*** pode assumir uma 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 criança. Para as alunas-observadoras, a atividade atende a dois propósitos: como mais um meio de aprenderem a linguagem - olhando a criança a programar e, uma

maneira de aprenderem 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*, de certa forma, assemelha-se ao modelo curricular da escola. São atividades planejadas para serem desenvolvidas de forma compartimentalizada. Por esta razão, não é previsto nem esperado pelas professoras e alunas do magistério que aconteça durante o seu percurso algum tipo de conexão entre as atividades.

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

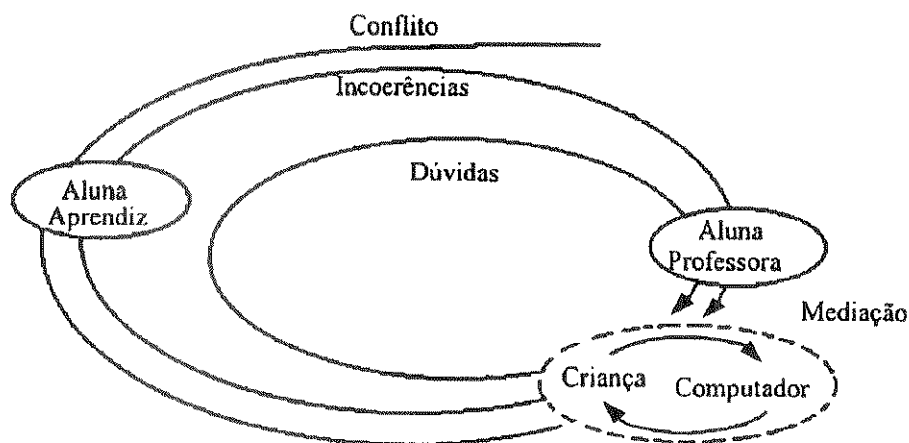


Figura 13: Interação entre duas Atividades da Tríade de Aprendizagem

O efeito das interações entre as duas atividades manifesta-se através de conflitos e de desequilíbrios. Este estado é 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 EDUCATIVA

Desenvolvimento e Análise do 5º ano do Projeto - 1990

Em 1990 há uma expansão de atividades no projeto que se caracteriza por **Jogos Infantis**. A organização da atividade **Jogos Infantis** se constitui em duas modalidades. Uma, onde a aluna-professora orienta e dinamiza as brincadeiras (jogos) junto às crianças que participam do projeto; e, outra onde 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	Observa interação: aluna-criança-computador	Jogos Infantis	
					Orienta	Observa
CLASSES	1º ano Grupo-E	4º ano Grupo-B	4º ano Grupo-B	2º ano Grupo-D	4º ano Grupo-B	2º ano Grupo-D
		3º ano Grupo-C	3º ano Grupo-C		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 participarem 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 de alunos

eram reveados toda semana, para que cada aluno pudesse trabalhar quinzenalmente no computador. Este esquema era necessário em virtude do número limitado de máquinas.

Neste ano as professoras da 2º e 4º série do 1º grau concordaram em liberar seus alunos para participarem 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?

Esta questão se apresentava, no contexto do projeto, como uma situação-problema que precisava ser resolvida. Em busca de uma solução, a situação-problema foi colocada e discutida em uma reunião, da qual participei juntamente com as professoras do magistério e 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. Considerando este critério, a escolha, a princípio, foi a seguinte:

Atividades-Brincadeiras:



Tipos	Aspectos da Programação Logo
Jogos de Palito	Montar figuras para serem reproduzidas no computador
Amarelinha	Fazer uma analogia para ensinar a Tartaruga pintar uma determinada figura na tela.
Cobra-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.

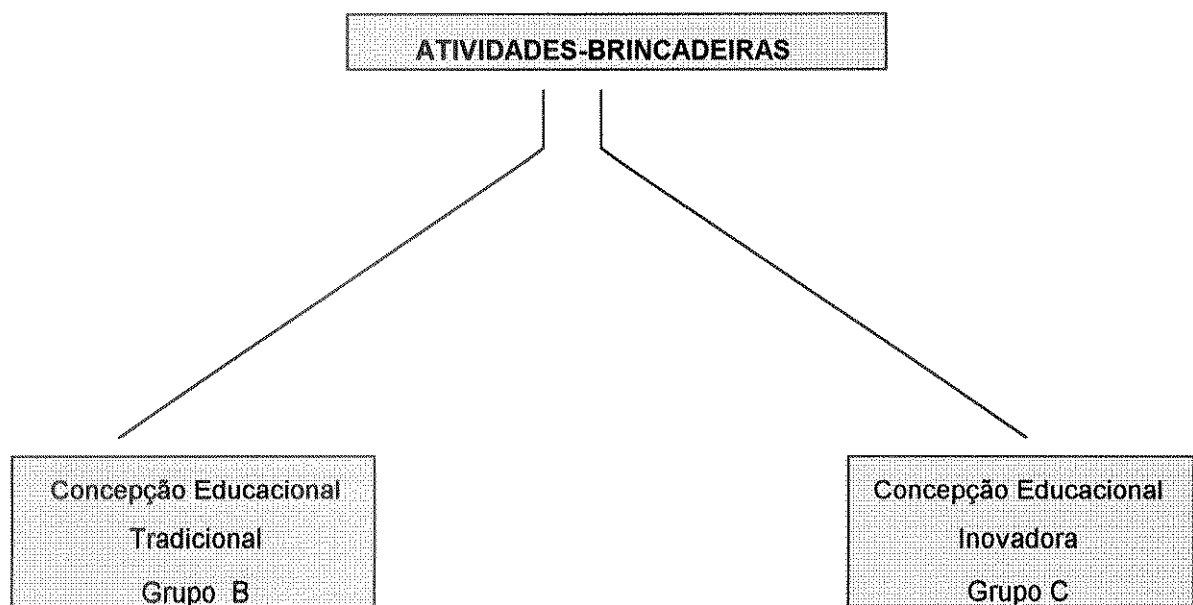


Figura 14: Direções educacionais assumidas pelos grupos B e C

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 para explorá-la pedagogicamente. O desenvolvimento da atividade 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 existe sedimentada, no contexto da escola, 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 perfeitamente enfileiradas, com alunos obedientes e quietos e que ouçam, atentamente, 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 na tarefa desta nova atividade não oferece condições favoráveis para a aluna-professora lidar com uma situação de aprendizagem informal, aquela que ocorre independente do ambiente de uma sala de aula. Em meio a comentários circulam-se:

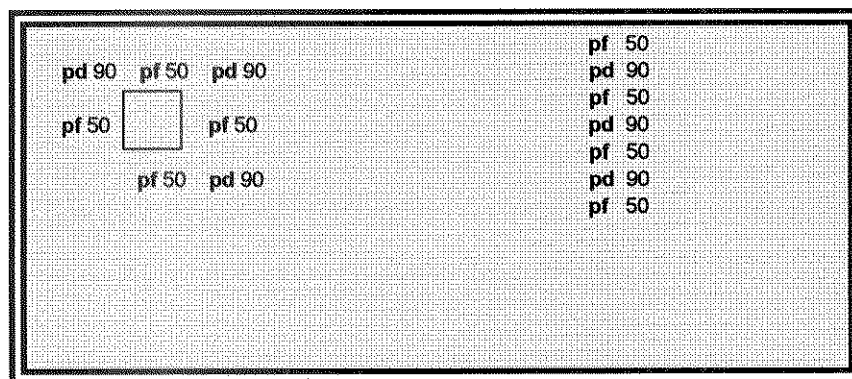
"...a função do professor não é brincar com a criança, é ensinar..."

"...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.

Este 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, a qual vê o aluno como sujeito ativo e participante. Mas no desenrolar da prática, a aluna-professora incorpora a postura tradicional - onde 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 faz seus tateios, explorando os aspectos da nova abordagem pedagógica. Porém, 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 a criança*, percebe-se que a falta de entusiasmo das alunas-professoras também está presente no desenvolvimento desta atividade. Por que? Seria, talvez, por terem vivenciado esta atividade no ano anterior e não terem visto perspectiva em repeti-la? Considerando o modo que a atividade está sendo tratada - restrita a uma tarefa de repetição tanto de conteúdo como de abordagem - provavelmente, a atividade não apresenta nenhum desafio para as alunas.

A maioria explicita um certo descontentamento por estar fazendo a atividade do ano anterior, através de comentários do tipo:

"...trabalhar com a criança 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, conseqüentemente, faz emergir a reflexão da prática pedagógica. Transcrevo alguns trechos do depoimento de uma aluna-professora vivenciando este processo reflexivo:

*"...sobre minha experiência com crianças, posso concluir que eu sinto falta de um 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 são nestes 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 deste grupo. Provavelmente, são fatores decorrentes das experiências das alunas no projeto. Elas estão convivendo com duas realidades bastante distintas. Isto provoca incertezas, desencantos e conflitos. Há fatos que explicitam 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 da professora em sala de aula e no laboratório. E comentam:

"...no laboratório as professoras são diferentes, são mais amigas, interação 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 que 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 temos que recuperar tudo. A professora precisa considerar que isto 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. Porém, deparam com a triste realidade: nem isto elas têm aprendido. Em suas falas procuram argumentar que aprender Logo é bom, porém 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? Isto de deixar tudo para o aluno descobrir não acontece lá fora. Se eu fizer isto a diretora da escola vai dizer que eu não sei ensinar..."

O grupo-B passa por uma fase conturbada. É uma fase que se constitui de fatos que se caracterizam por uma mescla de diferentes valores e concepções,

como: a formalidade do saber X a qualidade do saber, a expectativa da inovação X o confronto com a realidade.

A aluna do último ano do curso de magistério tem consciência da qualidade da sua formação. Ela está prestes a ter em mãos um diploma que oficialmente, em termos acadêmicos, legitima o seu saber perante a sociedade. Porém, intimamente este fato não lhe dá tranquilidade, pois a aluna sabe que o seu conhecimento é frágil e em muitos aspectos sua formação é vazia. Isto fica claro em suas falas:

"...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 do magistério, 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 deparar 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 ultrapassada de ensino, a qual não reconhece a sociedade emergente deste novo século.

Esta fase traz angústias para o grupo-B. Porém, no contexto do projeto, ela não pode ser entendida de maneira negativa; ao contrário, esta fase é extremamente importante. É uma fase que 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. Rumo 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 nesta 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 prático, 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 podem despertar questões importantes para serem 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 este 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 deste espaço acabava diluindo os aspectos mais ricos da experiência, os aspectos fundamentais para o processo de formação das alunas. Passado algum tempo, as professoras do magistério, convencidas desta necessidade, acabaram cedendo, esporadicamente, um horário da sua disciplina para a viabilização destes 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 destes 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 do projeto acontece com muita garra, muita criticidade e vontade de inovar. As alunas-observadoras discutem entre elas, comigo e com as professoras - no nosso espaço conquistado - sobre o que observam no projeto. Percebem e denunciam situações que comprometem a qualidade das atividades do projeto, 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, isto 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.

Deste modo, a aluna-observadora não pode colocar nem discutir os aspectos observados, tanto na interação aluna-professora e criança, como 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 - através do diálogo - de desvelar questões pertinentes à construção da nova abordagem pedagógica.

⇒ Falta de Preparo

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

A criança faz um determinado desenho no computador. Mas o desenho 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 ajudar a criança a raciocinar..."

"A criança não sabe ângulo. Como devo ensiná-la? 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..."

Estes comentários e críticas surgiram quando estávamos reunidas - o grupo-D, eu e uma das professoras do magistério. Neste 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 esta concepção de aprendizagem, como por exemplo: 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 que diminuir as minhas expectativas. Não podia esquecer que o projeto estava sendo construído em um curso de uma escola pública. O projeto não era meu. Mesmo me sentindo 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. Nestes momentos, eu pensava: *se o ideal não pode ser realizável, neste momento, 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 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?

Esta noção, muitas vezes, não é compreendida nem pelas alunas do magistério. Elas demonstram a fragilidade deste conhecimento enquanto participam da atividade **Aprende a Programar I**. Mas, até então, esta questão era contornável, porque simplesmente evitava-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 aluna-observadora, esta 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.

O reconhecimento desta necessidade no projeto é importante tanto para as alunas como para as professoras do magistério. Para as alunas, o aprendizado de certos conceitos matemáticos pode, a partir desta situação, ser visto de forma significativa pela sua aplicabilidade no trabalho com Logo. Para as professoras, esta 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 a questão de como trabalhar com a criança a noção de ângulo com Logo, primeiramente discutimos²¹ as várias experiências que vêm acontecendo no projeto e em outras instituições de ensino. Com base nestas experiências foram levantadas algumas possibilidades, tais como:

-
- Transmitir para criança o valor do ângulo de forma explícita e direta
 - Induzir a criança a encontrar o valor do ângulo
 - Usar o programa Logo Simplificado²²
 - Deixar a criança livremente experimentar 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 conseguiam se identificar com nenhuma destas alternativas. Faziam severas restrições, principalmente, em relação às duas últimas. O programa Logo Simplificado não era visto com bons

²¹Cabe 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.

²²Logo 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).

olhos. As alunas tinham o sentimento de que estariam escondendo o conhecimento da criança. Quanto à última alternativa - deixar a criança livremente aprender - esta era vista como uma atitude de negligência do professor. Para as alunas do magistério, a função do professor é bastante clara: é de ensinar o aluno.

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

A proposta sugere algumas idéias para serem 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. Isto é, fazer uma dramatização da Tartaruga, com a criança se movimentando, através dos comandos, sobre uma determinada figura feita no chão.
 - Usar um objeto que representa concretamente a Tartaruga para a criança movimentá-la sobre um determinado desenho feito no papel. Neste processo a criança explicita, verbalmente, a ação da Tartaruga através 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. Este ponteiro, coberto pela figura da Tartaruga, permite à criança fazer seus tateios sobre a métrica do giro da Tartaruga.²³
-

Estas sugestões foram apresentadas para as alunas-professoras dos grupos B e C. Em uma reunião discutimos o caráter de complementariedade que as atividades sugeridas poderiam ter nas situações de aprendizagem. Entretanto, a grande dúvida que aparece é saber o momento adequado para inserir atividades deste tipo quando a criança está programando.

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

Saber dizer sobre o papel do professor, neste enfoque, não é difícil. Difícil é “ser” este professor. É mais complicado ainda é quando o contextualizamos no sistema da escola. Por isso, para ser este professor, é imprescindível querer e estar disposto a mudar. Esta mudança não é fácil nem acontece rapidamente. É um processo que implica, na maioria das vezes, o rompimento de barreiras pessoais e/ou institucionais. Neste processo, é preciso ousar; e ousar com responsabilidade.

Isto significa dar novos passos e estar constantemente analisando-os, em vista a compreensão da própria ação.

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

Portanto, a proposta das alunas-observadoras demanda das alunas-professoras, uma certa ousadia. Porém, esta 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 envolve com nenhuma possibilidade de inovar a sua experiência. 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?

²³Essa 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).

A grande preocupação das alunas, tanto professoras como observadoras, centra-se no aprendizado da criança sobre a noção de ângulo. Isto mostra que, o enfoque da programação começa a extrapolar o uso da linguagem em si, isto é, de ensinar a linguagem para a criança produzir figuras na tela. A programação começa a ser vista como um meio onde a criança, através do processo de fazer figuras na tela, explora e utiliza 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 participantes do projeto. Talvez isto ocorra 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 onde 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. Este modo de pensar pode ser um indício do despertar de uma visão de educação mais integradora.

Os grupos B, C e D refletem 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 da sua formação, na perspectiva de uma profissional da educação. No decorrer deste ano, houve uma

oscilação entre assumir atitudes da abordagem educacional Logo e atitudes mais tradicionais. Houve momentos em que ficou evidente uma aproximação maior com as 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 abordagens. Na verdade, esta situação 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 deste grupo, 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 neste 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. Estas 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 o 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, esta constatação aponta a necessidade de um curso desta 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 conquista. O caminho deste grupo, através de atitudes críticas e ousadas, revela uma nova dimensão da atividade ***Observa a interação: aluna-criança-computador*** no projeto. A observação passiva transforma-se na observação ativa, participante e reflexiva. Como consequência desta 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 pedagógicos em vista à aprendizagem da criança. Assim, as alunas deste grupo assumem uma forma de pensar sobre as atividades desenvolvidas no projeto, 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:

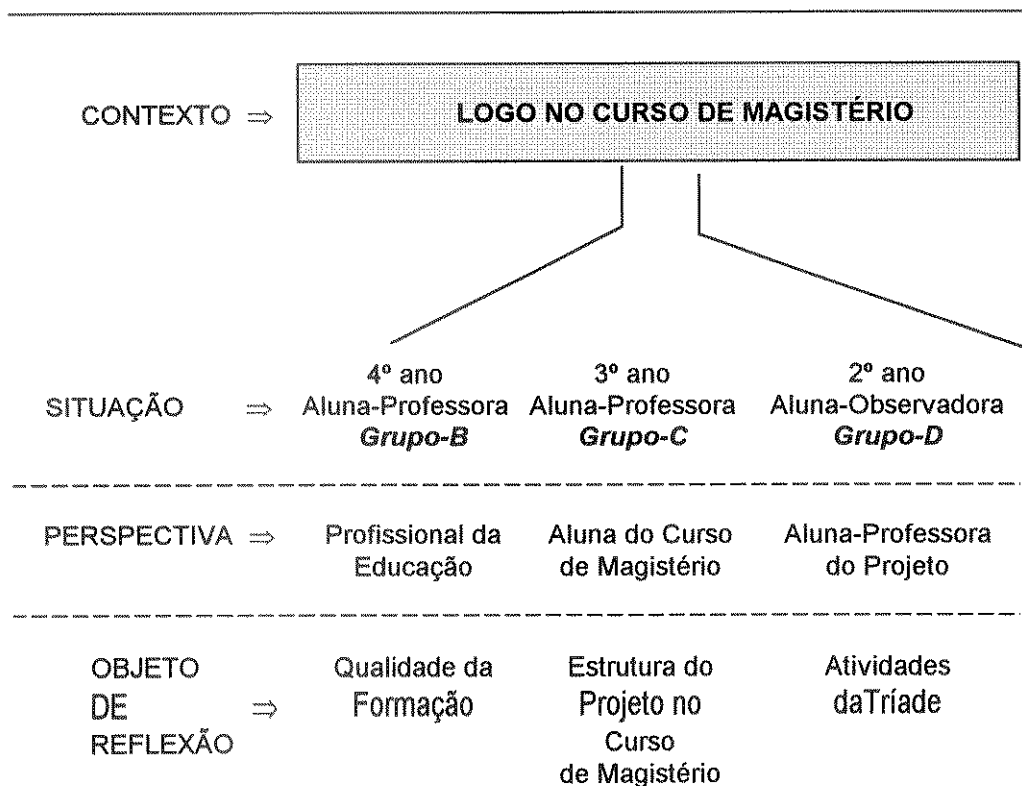


Figura 15: Enfoque Reflexivo das Alunas em Formação

A partir de um mesmo contexto, cada grupo vivencia uma situação particular de aprendizagem, num determinado momento do processo de formação. Esta 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 do 6º ano do Projeto - 1991:

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

Primeiro Semestre:

As professoras do magistério demonstram uma certa cautela para dar início às atividades do projeto - as mesmas que sistematicamente estavam sendo desenvolvidas nos anos anteriores. Decidem suspender as atividades *Ensinar* e *Observar*, ou seja, aquelas que envolvem a participação das crianças. Somente continuam a desenvolver as atividades de programação com os grupos C, D, E e com o novo grupo F, sendo este último formado pelas alunas ingressantes do 1º ano, conforme mostra o quadro abaixo:

ATIVIDADES	Aprende a Programar I	Aprende a Programar II
CLASSES	1º ano Grupo-F	4º ano Grupo-C
		3º ano Grupo-D
		2º ano Grupo-E

Quadro 12: Organização das Atividades/Classes - Ano 6

Este corte nas atividades pode parecer um retrocesso. E, de certa forma, esta é a impressão das alunas, principalmente daquelas que atuaram no ano anterior

como professoras e observadoras. Porém, para as professoras, significa uma parada necessária, pois elas precisam tomar folêgo 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 este tipo de trabalho. Ainda mais que as questões levantadas acabam sendo comentadas pelas alunas junto com outros professores do curso do magistério, os quais não participam do projeto. É uma situação que gera um certo desconforto para as professoras, pois elas receiam que os seus colegas - os outros professores - as julguem despreparadas para realizar um trabalho desta natureza.

É interessante perceber, neste momento, a diversidade de leitura que as pessoas envolvidas fazem sobre uma mesma situação. Compreendo a manifestação das alunas e das professoras do magistério, 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 do magistério.

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 pré-estabelecidos, os quais 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 os questionamentos e as críticas das alunas dos grupos C e D transgredirem o espaço do projeto reafirma para as

professoras que algo está errado. Porém, este algo errado não é analisado no âmbito da estrutura do projeto e da escola; é assumido, quase que naturalmente, como falha de si 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 de Logo no contexto de formação de professores, em termos de desvelar as implicações pedagógicas e educacionais que permeiam o uso desta ferramenta. Para as professoras, o estado do projeto é caótico e incomoda tremendamente. Sentem que precisam reconstituir a harmonia, e para isto, uma trégua parece ser o caminho.

No entanto, na visão das alunas-professoras do grupo-C e das alunas-observadoras do grupo-D, esta trégua não faz sentido. Elas querem e insistem em continuar a desenvolver as atividades com as crianças. Por que esta reação? No trabalho com as crianças é que surgem questões conflitantes que desafiam as alunas, no sentido de quererem 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.

Neste momento, cria-se um impasse: parar ou continuar? Para equacioná-lo as professoras do magistério propõem que seja feito um estudo teórico sobre a abordagem educacional Logo antes de iniciar o trabalho prático com as crianças. Esta proposta acaba sendo aceita pelas alunas dos grupos C e D, uma vez que reconhecem a necessidade de compreender muitas 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. Achem 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.

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

Esta 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 esta memorização como sendo um obstáculo para a criação de novas soluções.

"...depois do banho de memorização na escola, costuma-se a 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)

Por outro lado, acredito que uma experiência bem sucedida deve ser vista como um ponto de referência para uma nova experiência, a qual 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. Estas questões, com certeza, não tinham sido levantadas em 1985. E assim, enquanto as alunas se inflamam, as professoras se emudecem e não conseguem dar o retorno esperado.

Neste momento, intervenho. Primeiro contextualizando o momento histórico do texto e, em seguida com base na experiência atual com Logo no contexto da 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 de magistério (inclusive os que não participam do projeto), em termos da coerência entre a prática e o discurso teórico.
 - reconhecem que o objetivo do curso de magistério 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;
 - criticam e sugerem mudanças na organização do projeto junto à estrutura 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 aprender a linguagem, mas também conhecer mais profundamente o processo de aprender da criança quando trabalha com Logo. A organização das atividades de Ensinar e Observar não oferece, por falta de espaço e tempo, oportunidade para os grupos fazerem 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 Logo. Entretanto, esta sugestão não significa o enquadramento de Logo na estrutura da escola, pois a estrutura da escola, tal como é, 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, este manifesto mostra a necessidade do curso de magistério, como um todo, abraçar este 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 constitui pelo sentimento de fragilidade das professoras face às reações e aos posicionamentos das alunas no projeto. É, sem dúvida, instigante a discrepância de expectativas (abrir ou fechar?) com relação a uma mesma situação. Como entendê-la?

Acredito que esta discrepância não deva a um único fator, mas sim a uma inter-relação de vários fatores. Primeiramente, retomando o perfil profissional das duas professoras do magistério, como foi mencionado anteriormente, 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. Esta prática 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 com o magistério.

Ao transpor esta experiência do curso regular para o magistério (através da atividade Aprende a Programar II), as professoras mantiveram certo cuidado no sentido de evitar a elaboração de programas computacionais que envolvem conceitos matemáticos e computacionais mais complexos. Esta era uma forma, vista pelas professoras, de respeitar a escolha da aluna por um curso que historicamente sobrevive amenizando a deficiência ou o bloqueio da aluna em relação à aprendizagem de conceitos relacionados à área de exatas.

Porém, com a expansão no projeto das atividades Ensinar e Observar surgiu uma lacuna. Porque não foi pensado nas características destas atividades, bem como nas possíveis implicações decorrentes da própria natureza do curso. Um curso de formação de professor é constituído também por disciplinas relacionadas ao ensino e à aprendizagem, como: Psicologia e Didática. Estas 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 como na prática que a aluna desenvolve com a criança. No entanto, é neste segundo aspecto que as professoras devido à 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*, quando a aluna assume o papel de professora, ela percebe cada vez mais que precisa compreender tanto a linguagem e o sistema computacional como 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 isto não lhes parece ser suficiente, porque não encontram nos professores destas disciplinas um interlocutor que se envolva com sua experiência com Logo, por não conhecerem esta linguagem enquanto proposta educacional. E por outro lado, as professoras que atuam com Logo não abordam estas teorias, por não fazer parte do currículo de suas disciplinas. Na verdade, faltam profissionais que possam complementar o trabalho que vem sendo desenvolvido no projeto.

Este fato nos reporta ao grande problema que existe no sistema de ensino, que é a questão da desconexão e fragmentação do conhecimento. A programação Logo neste contexto vem aguçar esta questão mostrando a necessidade de focar a interdisciplinariedade na prática educativa. Isto pode se tornar evidente no projeto na medida que as alunas e professoras perceberem 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 implica a reprodução de técnicas e de métodos, mas a recriação de uma abordagem pedagógica que equacione contexto, população, objetivo com os princípios educacionais. A constituição do projeto exemplifica esta relação: o sujeito da professora do magistério é a aluna do 2º grau, a qual tem como sujeito a criança. São dois universos que se constituem por características distintas - população, contexto e objetivo - onde cada qual imprime suas peculiaridades no processo de fazer Logo. A Figura 16 complementa e ilustra a trajetória destes dois universos:

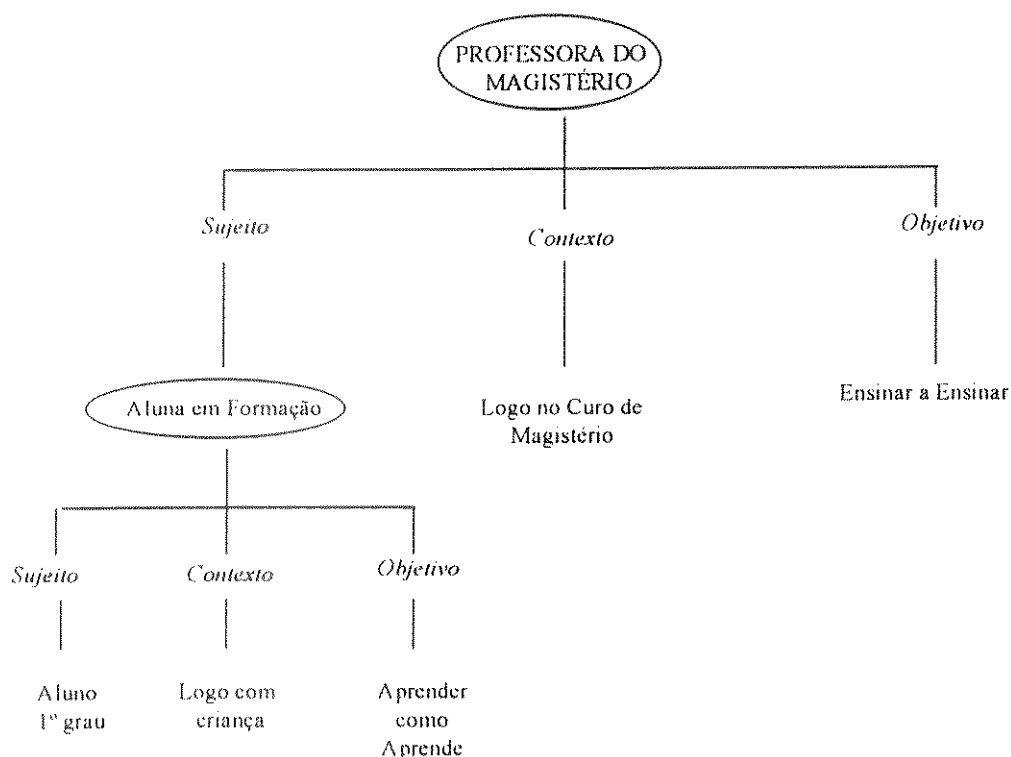


Figura 16: A trajetória de dois universos de aprendizagem

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 este engajamento. Isto não é tão simples, porque as professoras do magistério 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 das alunas em formação aprenderem a ensinar Logo para a criança. Porém, as alunas extrapolam esta visão. O efeito da vivência na tríade de aprendizagem foi delineando uma nova perspectiva: para aprender a Ensinar é imprescindível aprender como se Aprende.

Por esta razão, mesmo sem estarem desenvolvendo atividades com as crianças neste semestre, a experiência anterior sustenta e instiga nossas discussões teóricas. No entanto, cabe ressaltar que estas discussões não acontecem 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 para o 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 das alunas sobre suas experiências com Logo estão criando uma ponte com os outros professores do curso, mais especificamente com os professores das disciplinas de didática e de psicologia.

Participei de algumas aulas destas disciplinas acompanhando as alunas dos grupos C e D. Na disciplina de didática, a abordagem teórica distancia da visão de aprendizagem construcionista. Durante as aulas, as alunas colocam suas experiências no projeto, esperando compartilhar suas indagações com o professor de didática. Mas ele não corresponde à expectativa das alunas. O professor não

alimenta as reflexões sobre as experiências das alunas. Ele simplesmente encaixa suas interpretações nos padrões pré-estabelecidos 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 alunas, inclusive solicitam a participação dele no projeto.

Em relação à disciplina de psicologia nesse ano, a professora aborda a teoria de Emília Ferrero, que enfatiza o processo de construção da leitura e da escrita. Como esta teoria se assemelha aos mesmos princípios educacionais subjacentes ao uso do Logo, a interação da professora de psicologia com as alunas acontecem de uma 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.

Este é um grande momento de aprendizagem para 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 participam deste momento. Por que? Pela estrutura do curso, mais precisamente por não existir um envolvimento total do curso do magistério com o projeto. Enquanto as alunas discutem, analisam e refletem suas experiências com Logo - usando um espaço conseguido informalmente - as professoras, muitas vezes, perdem este momento por estarem, formalmente, dando aulas de suas disciplinas em alguma série do 2º grau.

Está claro que existe 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 para analisá-lo em relação ao contexto em que está diretamente inserido: o curso de magistério. Por outro lado, 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:

Neste semestre, as professoras do magistério resolvem seguir outro caminho. Esquecem a proposta inicial - estudo teórico e discussões - e retomam as atividades práticas com as crianças. Assim, a partir deste semestre, a organização é complementada pelas várias atividades e pode ser vista no quadro abaixo:

ATIVIDADES	Aprende a Programar I	Aprende a Programar II	Ensina Logo para criança	Observa a interação: aluna criança-computador	Jogos Infantis	
					Orienta	Observa
CLASSES	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

Porém, 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 através dos seguintes procedimentos:

⇒ Escolha do Programa Logo-Simplificado

Com base no conhecimento de algumas experiências, as professoras optam por esta escolha, acreditando que isto poderá facilitar o aprendizado da linguagem computacional pela criança. Além disso, elas esperam que o uso deste programa venha amenizar os questionamentos, as dúvidas e os conflitos que as alunas professoras e 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 a 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 observadoras com a criança programando obedece aos seguintes passos:

É colocado, no laboratório, um painel com vários desenhos possíveis de serem 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 entre os vários desenhos que se encontram impressos em fichas de cartolina tais:

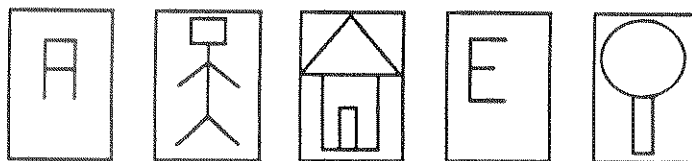


Figura 17: Fichas com modelo de desenhos



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 Obsevar.

Desta maneira, o desenvolvimento das atividades *Ensinar* e *Observar* acontecem dentro da mais perfeita ordem. Com tal organização, tudo transcorre com muita calma e disciplina. Tudo é previsto, basta seguir o plano. E isto permite 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.

Neste novo contexto da atividade, tanto a aluna professora como a observadora, tem um papel restrito, pois a sua ação pedagógica se limita 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. Este direcionamento da ação do aluno não favorece a ele exteriorizar o seu poder de exploração e de criação.

Esta 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 paradigma mecanicista, como mostra a Figura 18.

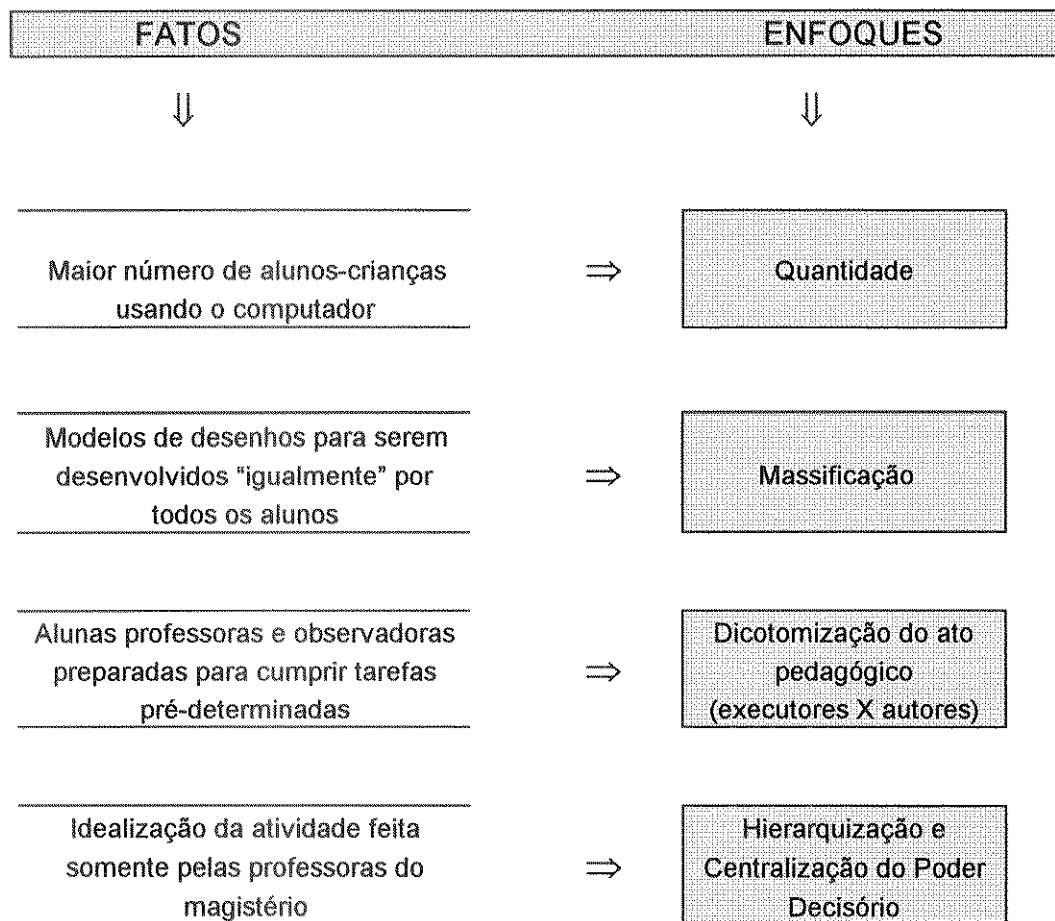


Figura 18: Correspondência dos fatos com os enfoques mecanicistas

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 este fim. São utilizados alguns jogos do ano anterior, como labirinto e dados, mas como o próprio contexto sugere - sala de aula - começa-se a

Situação 2:

A criança representa no papel, através de desenhos, o que faz no computador, como o exemplo:

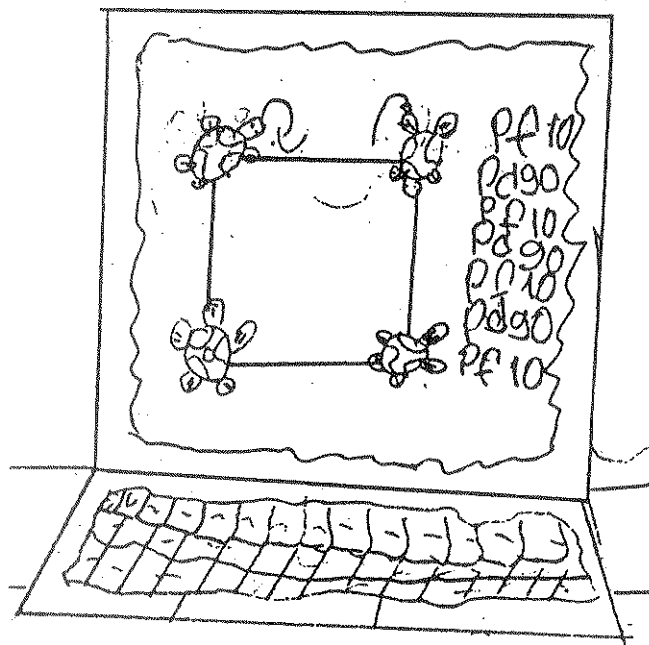


Figura 20: Reprodução da folha mimeografada da Situação 2

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 neste ano marca o grande contraste existente entre os dois semestres. Enquanto o segundo semestre se destaca pelo retorno ao

"status quo" pedagógico, o primeiro semestre deixa impresso passos para uma pedagogia inovadora.

A inovação pedagógica só pode ocorrer efetivamente em um sistema aberto, através 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 como do professor.

Compartilhando com estes 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 desta nova abordagem não foram vivenciados plenamente no projeto, tenho a certeza de que sua semente foi lançada e, com algum nível de intensidade, poderá se germinar. Um indício desta crença é o choque provocado - os conflitos em termos de concepções, valores e ações - que resulta no estado caótico. Por sua vez, o efeito deste estado 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 um novo referencial. Por esta razão, 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, que foram em vão. Este fato talvez tenha orientado a solução, no segundo semestre, para o retorno. 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 no momento visto pelas professoras do magistério. De fato, não se pode esquecer que, assim como as alunas, as professoras também estão vivendo o seu processo de construção desta nova abordagem educacional.

A própria evolução do projeto ao longo destes anos, deixa transparecer a complexidade que envolve o processo de mudança de mentalidade. É um caminho permeado por idas e voltas. É um caminho de construção e re-construção de um referencial na e para uma nova prática pedagógica. E o mais agravante é que para o sistema de ensino, muitas vezes, isto representa remar contra a maré. Portanto, para mudar é preciso querer e buscar superação dos limites internos e externos a nós mesmos.

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 que conviver com algum tipo de conflito. Como saber? Só me resta continuar acompanhando este 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 - tarefa cumprida - começam a surgir comentários das alunas-professoras e 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 a 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 ser instalado um grande marasmo, surpreendentemente, as alunas-professoras conseguem dar um mergulho, em termos de focalizar os processos de aprendizagem da criança, como por exemplo:

Situação 4:

As crianças escolhem para desenhar no computador fichas “modelos” de várias letras:

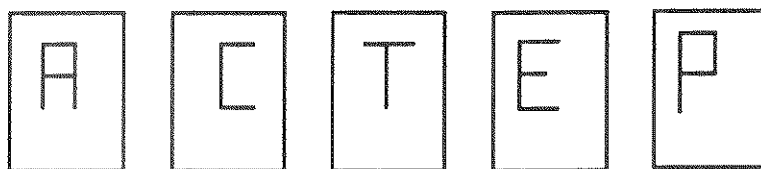


Figura 21: Fichas com modelos de letras

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

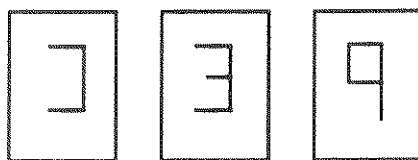


Figura 22: Reprodução dos modelos de letras

Diante desta situação, as alunas-professoras reagem e voltam a questionar. Elas querem entender porque 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. Porém, querem saber mais. Querem entender a causa da criança fazer esta 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.

Este fato me faz pensar sobre o retorno. Percebo que pode haver um retorno, porém ele é apenas aparente. Ele nos dá a ilusão de que podemos voltar no tempo.

Na volta não eliminamos nossas novas experiências. Aquilo que foi experimentado e sentido como uma outra dimensão do que é uma aprendizagem ativa - onde o sujeito pensa, questiona e busca compreender sua ação - torna-se emergente mesmo quando as estruturas são fechadas.

Como foi visto, era esperado pelas professoras do magistério que o uso do programa Logo-Simplificado pudesse oferecer um certo controle, no sentido de evitar qualquer novidade 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 clarificando para a aluna-professora algumas noções que estão presentes na programação Logo, como: espacial, operação de soma e subtração, lateralidade e outras. Isto 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 implica o 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 uma certa reserva, ou seja, não correspondem ao nível de expectativa que eu e as alunas tínhamos em relação a esta integração.

O desenvolvimento do projeto neste 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 e somos dialeticamente a singularidade e a pluralidade deste tudo. E muitas vezes não percebemos a amplitude destes estados, assim como em relação ao tempo. O que somos hoje nada mais é do que uma síntese do que formos ontem e do que seremos amanhã.

E este amanhã na história do projeto é manifestado pelas professoras, quando antes de encerrar o segundo semestre, em uma reunião, colocam 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 este trabalho com eficiência e sucesso, sentem e reconhecem que não conseguiram.

Este sentimento aliado à experiência de aprendizagem vivenciada impulsiona a tomada de consciência de que precisam compreender as inter-relações que existem num projeto desta natureza. Buscando elaborar uma proposta mais consistente de integrar Logo no curso do magistério, convidam-me para participar deste 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 deste projeto. Em situações anteriores, havia demonstrado este interesse em compartilhar tais reflexões com as professoras, objetivando depurar minha própria análise e fornecer elementos que pudessem contribuir no redimensionamento do projeto. Porém, 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 no sentido de poder estar um realimentando o outro,

estabelecendo uma dinâmica dialética entre reflexão na ação e a reflexão sobre a ação pedagógica.

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

TERCEIRA PARTE

ANÁLISE GLOBAL

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

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

De fato, a narrativa e a análise local dos fatos (que constam da segunda parte deste estudo), se constituem no momento da minha reflexão-na-ação. O meu envolvimento, as minhas concepções e os meus objetivos me guiavam 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 me permitia buscar constantemente elementos para fomentar meus questionamentos e minhas interpretações sobre os fatos.

Neste processo compreendi que 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.

Porém, no momento da minha reflexão-sobre-ação, passo a compreender outros aspectos envolvidos nesta experiência, os quais serão abordados a seguir através 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

Esta compreensão me permite a fazer um delineamento da tríade de aprendizagem para uma formação de professor construcionista. 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 sobre este 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 e entre as atividades da tríade de aprendizagem *Aprende - Ensina - Observa*, ele se torna recorrente em várias situações no decorrer do projeto. Esta recorrência fica acentuada quando a reflexão sobre a ação pedagógica das alunas em formação se amplia, ultrapassando o interior da tríade.

Neste momento do projeto se destacam 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. Este complexo reflexivo pode ser representado através da metáfora do crescimento de uma cebola²⁴, onde as camadas que correspondem os vários níveis de reflexão se aglutinam formando o todo, como ilustra a Figura 23.

²⁴A metáfora da cebola é uma idéia que o Prof. José Armando Valente (Nied-Unicamp) utiliza e comenta para explicar outras situações. Empresto a sua idéia e a recontextualizo neste momento, como a metáfora do crescimento da cebola, para ilustrar o processo construção da recorrência reflexiva que se desencadeia no projeto.

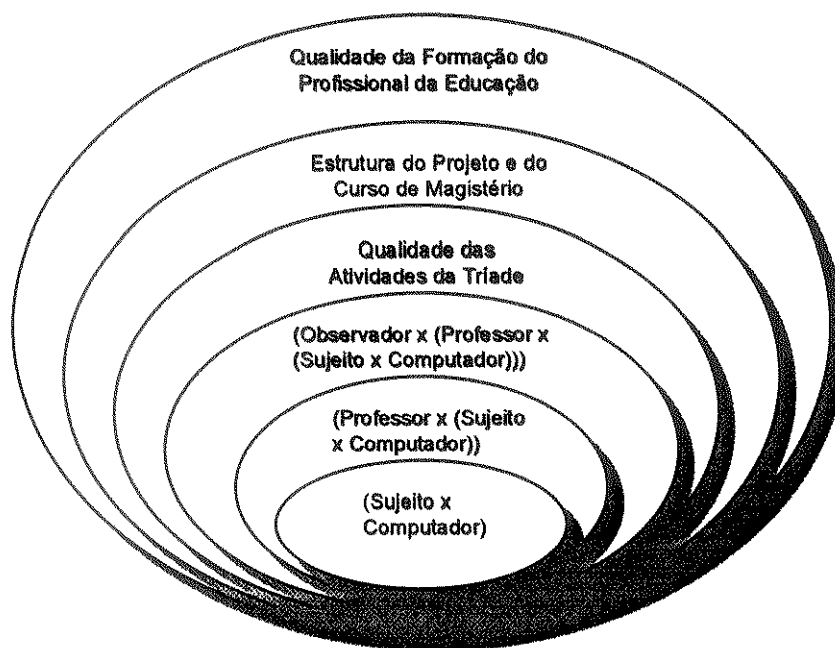


Figura 23: Recorrência do Ciclo Reflexivo de Aprendizagem através da Metáfora do Crescimento da Cebola

Esta 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 deste processo emerge na interação do sujeito programando o computador, onde o sujeito reflete na e sobre a sua ação-pensamento. Este processo (contínuo e integrado) se estende através dos 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, este 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.

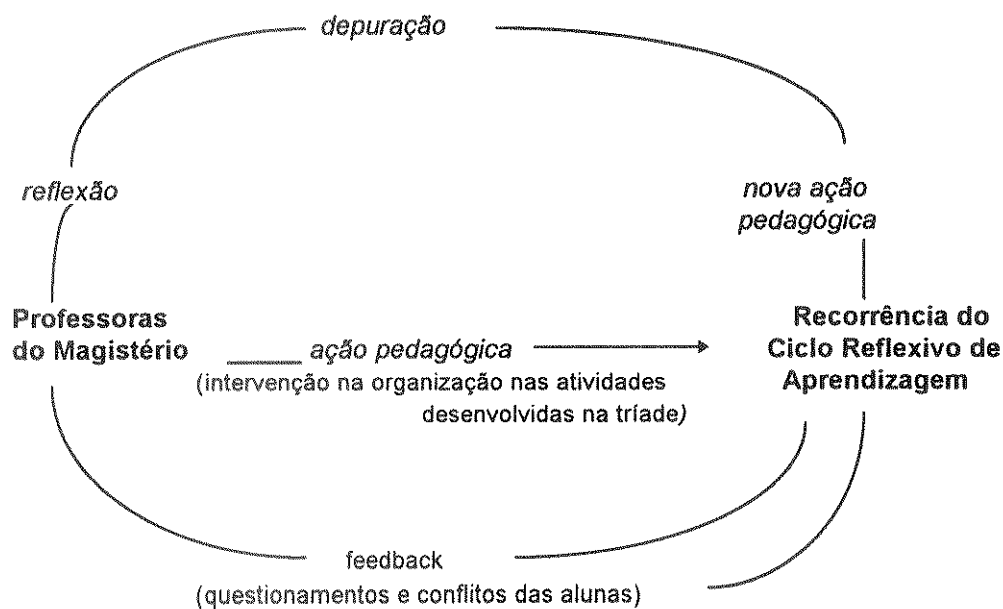


Figura 24: Ciclo Reflexivo das Professoras do Magistério

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 a *descrição*. Esta ação gera um feedback para as professoras, o qual espelha os questionamentos e os conflitos das alunas em formação. Este feedback perturba cognitivamente as professoras. O estado de perturbação é que propicia o desencadeamento da *reflexão* e da *depuração* na ação pedagógica das professoras. Com isso, a maneira de intervir na organização e na dinâmica do projeto é modificada, através de uma nova ação pedagógica (*uma nova descrição*).

Neste ciclo reflexivo, a *nova descrição*, isto é, a intervenção das professoras no projeto, foi a de suspender as atividades *Ensina* e *Observa* da tríade. Porém, 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 das professoras no projeto é modificada. Desta vez, retomam e reorganizam as atividades *Ensina* e *Observa* da tríade (aquelas que

havam sido suspensas anteriormente). Para fazer esta 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. Neste momento as professoras 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 desta natureza.

Nesta situação de aprendizagem, a interação das professoras do Magistério com o “complexo reflexivo” mostra o processo de reflexão-na-ação das professoras, que se caracteriza pelas mudanças de estratégias feitas na dinâmica das atividades da tríade. Segundo Schön, esta reflexão serve para reformular as ações do professor no momento da sua intervenção. É um momento importante do processo educativo, porque demanda do professor uma forma de pensar e agir flexível e aberta. Porém, ela não é suficiente para que o professor possa compreender e transformar conscientemente a sua ação. Para isto é preciso que o professor vivencie momentos de distanciamento da sua prática. É no processo da reflexão-sobre-ação que o aprendizado da prática pode ser reconstruído, analisado e compreendido.

Neste 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 as professoras percebem a necessidade de analisar e compreender a ação pedagógica, lamentavelmente, o projeto é interrompido.

Houve mudanças na estrutura da escola através do Projeto da Reforma das Escolas Estaduais²⁵, e, aliado a este fato, 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 na intenção.

Isto me fez compreender que esta experiência se caracteriza por um projeto em ação, isto é, um projeto sem a existência de um plano norteador para a sua viabilização. Embora o projeto possua um fator fundamental no sentido de poder ser esculpido na ação, a falta de diretrizes o torna susceptível às influências internas e externas. Com as mudanças da estrutura da escola, da tecnologia e dos personagens principais, este projeto se diluiu. E o conhecimento prático, provavelmente, ficou de alguma forma apenas com alguns personagens.

É por esta razão que o conhecimento prático precisa ser sistematizado e compreendido para poder ser compartilhado, recontextualizado e recriado em outras situações. Como já foi constatado anteriormente, o uso do computador neste contexto constitui-se em um ambiente de aprendizagem extremamente favorável para a 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. Esta compreensão é fundamental para que a futura professora tenha condições de recriar e recontextualizar a sua prática pedagógica diante de novos desafios.

²⁵ O Projeto da Reforma das Escolas Estaduais do Governo do Estado de São Paulo, através 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).

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

O PROJETO: UM COMPROMISSO PESSOAL E INSTITUCIONAL

A implementação do uso do computador no curso de magistério, narrada neste trabalho, surgiu de forma muito particular. Surgiu na base do processo educativo. De um lado havia o interesse das alunas em aprender a programar a linguagem Logo e, de outro lado, o interesse de uma das professoras do magistério em assumir os primeiros passos de uma nova experiência. Este 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, no sentido 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 para a implementação de um projeto desta natureza. O projeto era de algumas pessoas, as quais representavam a base do processo educativo. E foi na relação das alunas e da professora utilizando 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 materializa.

No entanto, o projeto em ação acontecia no contexto do sistema da escola. Por esta razão, era natural e esperado o surgimento de outros “ecos” de interesses no seu desenvolvimento. Isto de fato aconteceu, como por exemplo, 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. Isto significa que 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, metaforicamente de uma “sanfona” de interesses e de compromissos, é que poderia viabilizar um projeto desta 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 nesta experiência é o fato de o projeto ter surgido da ação. Isto significa que o projeto parte de uma situação real. Mas percebo que é necessário ter também um plano do projeto idealizado. O plano idealizado pode servir como um parâmetro para que os profissionais que estão na ação reflitam 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 que estão envolvidas. As possíveis mudanças decorrentes da ação podem se perder pela falta de uma compreensão mais global, articulada e fundamentada.

Por outro lado, quando o projeto surge de um plano idealizado, demanda outros cuidados. O plano idealizado precisa ser flexível para que seja ajustado à

realidade. Uma realidade institucional é constituída por elementos e estruturas aparentemente parecidas, mas no seu interior cada uma imprime a sua identidade. Isto significa que um plano idealizado de projeto deve contemplar ao mesmo tempo o comprometimento de seus princípios e as singularidades das instituições. É neste ajuste que um projeto idealizado torna-se viável na ação.

Em síntese, quando o projeto surge de um plano idealizado, o exercício é de torná-lo real e isto requer um certo despreendimento, no sentido de equacionar o ideal e o possível. Quando o projeto surge da ação real, o exercício é 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 destas relações é que o torna concreto. Um projeto imposto por instâncias superiores do processo educativo pode se perder na ação. E um projeto em ação pode, sem o comprometimento institucional, modificar o modo de pensar de algumas pessoas. Porém o seu alcance ao nível de mudanças no sistema de ensino torna-se estéril.

Por esta 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 neste enfoque seria conceber o projeto não de forma estática e acabada, mas ao contrário, de maneira dinâmica.

Neste sentido a ação pedagógica e organizacional de um projeto em ação e/ou projetada (como uma diretriz) deve ser refletida, depurada e compreendida. Esta compreensão é que dará condições para que cada projeto desta natureza seja

recriado, em relação às características, às singularidades do momento e do contexto, possibilitando com isso 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. Este projeto 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 neste contexto. Havia apenas a vontade²⁶ 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. Desta 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. A professora, de uma maneira natural, adaptou no projeto os objetivos do curso de Magistério, ou seja, de 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 ela 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

²⁶ Quando digo "apenas a vontade" não significa dar menos importância a esta qualidade das alunas e da professora do magistério. Ao contrário, a minha intenção é de mostrar que existe também a necessidade de se estabelecer outros envolvimento ao nível pessoal e institucional, favorecendo a viabilização de um projeto como consta nas páginas 158 a 161 deste estudo.

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 criança e de observadora da interação da aluna-professora ensinando Logo para criança. Esta 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 onde reflete na e sobre a sua ação-pensamento, através do ciclo *descrição - reflexão - depuração*. Nesta atividade 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 a aluna passa a desempenhar o papel de professora no projeto ensinando Logo para criança, começa a emergir um conflito que revela a indefinição do papel do professor no contexto Logo. Este conflito surge pelo fato de a intervenção da aluna-professora não atender às necessidades da situação de aprendizagem em que a criança está envolvida.

Isto 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, no projeto, através da prática com Logo, a aluna-professora começa a conhecer alguns princípios da abordagem pedagógica construcionista. Mas, o conhecimento destes 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 estes

estão cristalizados no sistema de ensino e fazem parte, praticamente, de toda a sua vida acadêmica. Porém, a aplicação destes métodos e técnicas, que são apoiados em princípios divergentes da abordagem construcionista, não sincronizam com a demanda emergente da interação (*criança X computador*). Na verdade, esta 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 esta razão que o modo da 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.

Neste processo de entendimento da ação, a ênfase dos questionamentos desloca-se de como ensinar para como aprender. Fica evidente, nesta atividade, que para saber ensinar (intervir) é preciso compreender o processo de desenvolvimento cognitivo da criança. Em outras palavras, a ênfase do processo educativo começa ser deslocada do ensinamento para aprendizagem.

Esta característica da atividade *Ensina* da tríade é extremamente importante para o contexto de formação de professores. É desestabilizando concepções educacionais vigentes, que vêm se perpetuando através de um processo repetitivo e automatizado, que 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 onde a criança está ativamente pensando

(programando) e a aluna-professora está fazendo os seus tateios 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. Esta interação seria fundamental para ampliar e aprofundar os questionamentos e o entendimento de uma nova prática pedagógica. Porém, este fato precisa ser visto como um momento que faz parte do processo de construção do projeto. Este 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 estabelecidas pela tríade de aprendizagem, não é fruto somente do desenvolvimento e do crescimento dessas interações. A tríade se desenvolve num contexto real de escola, portanto existe uma inter-relação de vários fatores que se constituem em duas dimensões. Uma dimensão caracterizada de macro-estrutura, que representa os dois paradigmas educacionais divergentes: o sistema da escola e a perspectiva construcionista. A outra dimensão, a micro-estrutura, representa o movimento da tríade de aprendizagem entre os dois paradigmas da macro-estrutura, como ilustra a figura 25.

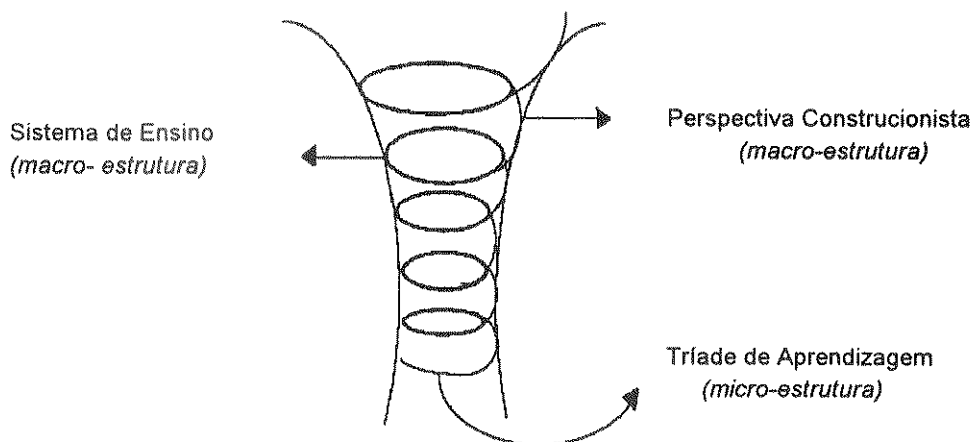


Figura 25: Micro e Macro-estrutura do Processo Reflexivo

Estas duas dimensões, macro e micro-estrutura, 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

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

Porém, este processo não é simples. O momento atual caracteriza-se 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 estas questões tem um motivo real. Em vários momentos desta experiência e em situações semelhantes em outros contextos fica expressa uma tendência da abordagem educacional. Logo ser apropriada aos padrões da escola tecnicista, a qual é condizente com a visão

mecanicista. Acredito que o processo educativo apoiado nestas bases pode ser repensado e modificado a medida em que seus padrões sejam questionados e, principalmente, desestruturados. No contexto 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 dos princípios dessa nova abordagem serem enquadrados nos padrões agonizantes do sistema da escola. Ao mesmo tempo, há também a possibilidade dessa abordagem, através do uso do computador, desencadear o processo de repensar o ensino e 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 neste momento de aprendizagem da aluna em formação é sobre os aspectos da atividade de programar. O desafio para a aluna em formação é entender e saber lidar com o ambiente computacional e com os comandos da linguagem. No entanto, este aprendizado pode e deve ultrapassar o conhecimento da linguagem computacional em si. Para tanto, é necessário compreender os conceitos e as suas relações envolvidas na atividade de programação.

Uma situação que exemplifica uma ultrapassagem da linguagem em si é a seguinte:

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 desenhar figuras de polígonos regulares (quadrado, pentágono, etc.). Isto 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 esta seqüência de ações (unidade mínima) está relacionado com o valor do ângulo. Isto significa que o produto entre o número de repetição (4) e o valor do ângulo (90) é igual a 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 estes conceitos (envolvidos no comando **repita**), devem ser relativizadas considerando os vários aspectos como: característica do aprendiz, o objetivo do professor, o contexto de aprendizagem, entre outros. Esta é uma questão muito importante e necessária de ser discutida, mas o enfoque neste estudo é outro.

A 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. Este 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 estas 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 isto existem ferramentas²⁷ 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* destas idéias, conceitos e estratégias. Em poucas palavras, para a aluna em formação compreender este ciclo (que é diferente de dizer o que é o ciclo), ela deve "sentir-se no movimento" explicitando o seu próprio processo cíclico de aprendizagem.

Uma situação de aprendizagem que pode englobar estes vários aspectos da atividade de programar consiste na elaboração de um projeto computacional sobre um conteúdo específico. Para produzir o projeto computacional, a aluna em formação aplica os conceitos que sabe e busca novos conhecimentos, decorrentes da necessidade do seu processo de criação. Neste processo ela aprende de maneira contextualizada e significativa. A aluna em formação aprende fazendo, relacionando os diferentes domínios e integrando-os em vista a produzir o projeto

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

computacional. Isto significa uma forma interdisciplinar de pensar e de lidar com o conhecimento.

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

Estas são as implicações educacionais envolvidas no processo de aprender a programar através do desenvolvimento de projetos computacionais. Por outro lado, a identificação e a compreensão dos pressupostos teóricos que constituem a plataforma educacional de um programa pode elucidar uma questão bastante sutil. Existe uma tendência, provavelmente, por desconhecimento, em rotular uma ferramenta computacional a uma abordagem pedagógica, como por exemplo: usar Logo é ser construtivista. Nem sempre isto é verdadeiro, embora existam princípios construtivistas na abordagem pedagógica que norteia o trabalho com Logo. Porém, este fato não garante que o modo de utilizar a linguagem seja condizente com estes princípios. É perfeitamente possível, do ponto de vista computacional, desenvolver através da linguagem Logo um programa instrucional, baseado nas concepções behavioristas de aprendizagem. Isto precisa ser desmistificado.

Neste sentido, a aluna em formação pode e deve também fazer uma análise do seu produto computacional enquanto uma ferramenta a ser utilizada educacionalmente. Esta situação 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 necessária para o posicionamento consciente e, ao mesmo tempo, aberto diante das novas perspectivas que a tecnologia acena.

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

⇒ *Ensina Logo para criança*

Nesta atividade, a aluna em formação interage no processo de aprendizagem da criança durante a atividade de 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. Este 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. Isto acontece porque 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 uma situação em que a criança quer ensinar a Tartaruga a desenhar a figura de um quadrado mostra dois processos que podem ser diagnosticados da seguinte forma:

— a criança digita:

pf 25
pd 25

└ a criança se surpreende com o resultado

A questão é compreender porque a criança digita o número de giro 25 ao invés de 90. Uma possível hipótese é que ela não sabe o valor do ângulo reto (90). Outra hipótese é que a criança não faz a distinção entre as ações de andar e girar da Tartaruga. Pode inclusive ser as duas 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 o valores das mesmas ações são acumulativos. 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 implica fazer uma análise do processo cognitivo. Nesta 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 implica fazer uma remediação no processo de aprendizagem da criança focalizando a sua dificuldade. Portanto, a remediação espelha a compreensão do diagnóstico do processo de aprendizagem da criança.

Retomando o exemplo da primeira situação 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. Uma situação de remediação 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 criança-Tartaruga andar 25 passos (**pf 25**) e "girar-andando" 25 passos (**pd 25**), significará que a dificuldade da criança foi bem diagnosticada.

A função de trabalhar com uma atividade de remediação pode ser tanto para confirmar uma hipótese de diagnóstico como para facilitar a compreensão da criança sobre a sua dificuldade.

O contexto desta atividade da tríade é fundamental porque cria uma situação de aprendizagem para a aluna em formação aprender a teoria que explica o desenvolvimento cognitivo da criança. É neste 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.

Embora esta atividade da tríade configura-se numa situação de aprendizagem favorável para a aluna em formação construir o conhecimento teórico integrado na prática pedagógica, é fundamental que ela possa sistematizar este conhecimento.

É este 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.

Neste 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. Neste processo de analisar um tema, a aluna em formação busca a teoria e, o aprendizado da teoria incita outras compreensões da sua prática. Neste movimento dialético onde a teoria e a prática se integram é que expressa, segundo Freire²⁸ 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.)²⁹.

⇒ **Observa a interação da aluna ensinando Logo para criança**

A ênfase da aprendizagem da aluna em formação nesta atividade é sobre a prática pedagógica. Nesta situação a aluna em formação pode observar dois níveis de interação: (*criança X computador*) e (*aluna-professora (criança X computador)*). Isto significa que ela pode relacionar o processo de aprender com o processo de ensinar (de intervir). Nesta situação, ela pode também perceber que existe uma

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

²⁹ O curso de magistério da escola Mãe de Deus da cidade de Londrina, Pr, o qual tem assessoria do Nied-Unicamp, 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: VII Congresso Internacional de Logo, Porto Alegre, RS (1995), I Encontro de Informática Educativa da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Pr (1996).

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 em formação, enquanto observadora, estar afastada da ação pedagógica possibilita a ela ter idéias e hipóteses sobre a maneira de intervir com a criança mais próxima a um ideal em termos de referências vivenciadas e/ou teóricas. Porém, 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 (como: uma determinada dificuldade da criança expressa na atividade de programação ou um modo de intervenção inesperado), 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 prontas para serem reproduzidas na prática. Entretanto é fundamental que as dúvidas, os questionamentos que surgem no momento da observação sejam compartilhados com as alunas que atuam como professoras.

Esta interação permite a troca de experiências e o confronto de diferentes pontos de vista sobre uma mesma situação. Isto certamente gera novos elementos para o processo de aprendizagem das alunas em formação. Nesta troca, a aluna-professora pode começar a relacionar na sua ação algum aspecto novo decorrente da observação. Esta possibilidade mostra que o papel da observação pode ampliar a visão da prática - *zoom out*³⁰. Ao mesmo tempo, a aluna-observadora nesta troca 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 desenvolve através do estar presente (envolvido) no processo de aprendizagem da criança. Neste 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 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. Porém, a observação precisa de alguns parâmetros para nortear o escopo de questionamentos e de reflexões das alunas em formação. Para isto é necessário que seja elaborado um roteiro de observação, o qual deve ser feito pelas alunas-observadoras coletivamente. Neste 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 neste momento que os grupos de alunas

³⁰ 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.

professoras e observadoras devem conjuntamente refletir sobre a prática pedagógica. Estas 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
Aprende	Programação da Linguagem Logo	-ultrapassar a linguagem em si (<i>compreender os conceitos envolvidos e suas relações</i>). -vivenciar uma nova forma de aprender (<i>princípios construcionistas</i>).	-analisar e explicitar para o grupo, o “seu” processo de fazer um projeto computacional sobre um conteúdo específico, destacando os aspectos computacionais e pedagógico. -analisar e explicitar para o grupo o “seu” produto computacional quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem.
Ensina	Aspectos Psicológicos do desenvolvimento cognitivo da criança	-reconhecer o processo cognitivo na interação com a criança programando. - aprender a agir e a recontextualizar a <i>teoria (integrar a teoria e prática)</i>. -aprofundar a visão da prática pedagógica	-fazer diagnóstico e remediação no processo de aprendizagem da criança programando. -estudar temas emergentes de uma situação concreta. -explicitar a compreensão do estudo (de uma prática) para a comunidade (interna e externa ao grupo).
Observa	Aspectos Pedagógicos	-relacionar o processo de aprender e o de ensinar. -relacionar vários aspectos do conhecimento. -relativizar a ação pedagógica. -ampliar a visão da prática pedagógica.	-propiciar a troca de experiências entre alunas observadoras e professoras. -elaborar um roteiro para nortear a observação com a participação do grupo. -depurar o roteiro com base na reflexão dos fatos observados em conjunto com as aluna-professoras. -estudar novos temas emergentes das reflexões coletivas.

Quadro 14.: Delineamento das Atividades da Triade

É importante deixar claro que neste delineamento a tríade foi dissecada em cada uma das atividades, em vista a propiciar a compreensão do potencial de suas especificidades. Porém, é fundamental conceber e trabalhar com estas atividades interligadas entre si.

Transcrevo um experimento no qual Crema (1991) sugere:

“...tenha à sua disposição duas rosas.

- 1. 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?*
- 2. 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.*
- 3. Reflita 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 destas atividades. A tríade na sua totalidade é que dá o caráter construcionista para uma formação de professor.

No entanto, existe uma outra questão. A viabilização de um curso de formação de professor nesta perspectiva precisa contemplar a formação dos formadores³¹ dos futuros professores. Esta problemática implica novos temas de pesquisa, novos desafios e novas compreensões.

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

³¹ Embora, para atuar nesta área, existam professores preparados nos cursos de especialização em informática na educação, a demanda ainda existe e, provavelmente aumentará em vista às novas perspectivas tecnológicas e às novas compreensões das implicações do uso do computador na educação.

BIBLIOGRAFIA

- ACKERMANN, E. Perspective-Taking and Reality Construction. Artigo apresentado por ocasião do 22nd Annual Symposium of the Jean Piaget Society, Montréal, 1992.
- ACKERMANN, E. From Descontextualized 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 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: MEMO-NIED nº 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 nº 1 Massachusetts 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, nº4, 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 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.
- THOWALD, D. *O Desafio do Destino*. São Paulo: Pensamento, 1994.
- 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 quê 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