



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS - MESTRADO**

**CÓDIGO DE MODERNIDADE E SISTEMAS ANTIGOS:
A PROPÓSITO DO USO DA INFORMÁTICA PELOS PROFESSORES
DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM.**

**Autor: Franz Kreüther Pereira
Orientador: Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves**

**Belém - PA
2005**

Franz Kreüther Pereira

**CÓDIGO DE MODERNIDADE E SISTEMAS ANTIGOS: A PROPÓSITO DO USO
DA INFORMÁTICA PELOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE
PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM**

Dissertação apresentada à Comissão Julgadora do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - NPADC, da Universidade Federal do Pará, sob a orientação do Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Educação em Ciências e Matemáticas, área de concentração: Educação Matemática.

**Belém - PA
2005**

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

P436p **Pereira, Franz Kreüther.**
Código de modernidade e sistemas antigos: a propósito do uso da informática pelos professores de matemática da rede pública estadual em Belém. – 2005.
134 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará. 2005.

1. MATEMÁTICA – Estudo e ensino. 2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 3. FORMAÇÃO – Formação. 4. INFORMÁTICA – Aprendizagem. ESCOLA PÚBLICA- Belém. I Título.

CDD: 19. ed. 510

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CÓDIGO DE MODERNIDADE E SISTEMAS ANTIGOS: A PROPÓSITO DO USO
DA INFORMÁTICA PELOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE
PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM**

Autor: Franz Kreüther Pereira

Comissão Julgadora

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
(PPGECM/UFPA) Orientador

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
(UFRN) Membro Titular

Prof. Dr. Cícero Roberto Teixeira Régis
(PPGECM/UFPA) Membro Titular

Prof. Dr. Renato Borges Guerra
(PPGECM/UFPA) Membro Suplente

Caminheiro,
o que buscas nas estradas empoeiradas
que não terminam quando chega a noite?
O que te leva a seguir de encontro a horizontes
que não alcançarás antes da morte?
(...)
O que levas na mochila que verga tuas pernas
e tanto cansaço te dá?
Por acaso é menos leve que a ilusão ou a esperança
que não cabem na mochila do peito?

E o vagabundo olhou para mim, sorriu
e sem nada dizer, partiu.

“Canto ao Caminheiro Só” – Waldick Pereira

“... é preciso uma boa dose de treinamento preparatório mesmo para aprender o que as palavras significam.” Richard Feynman (1999, p.36)

Dedicatória

À minha mãe, por tudo;
Ao meu saudoso pai, pela inspiração;
À Madaya, Arcthur e Keith,
por tornarem meu mundo melhor;
À Sandra, companheira com quem dividi os
muitos instantes de dúvidas e
diversos questionamentos durante esse trabalho.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves, por aceitar ser meu orientador e pela maneira absolutamente amigável e significativa com que procedeu nessa tarefa.

A Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves e aos Profs. Drs. Adilson do Espírito Santo, Anselmo Colares, Luiz Marconi Fortes Magalhães e Francisco Hermes Santos da Silva, pelas contribuições e reflexões relevantes advindas das disciplinas ministradas e do grupo de estudos.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva, a quem devo a informação da abertura do processo de seleção para este curso de mestrado.

Ao Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior (UFU-MG), pelas inestimáveis considerações e contribuições durante a qualificação.

Aos Profs. Drs. Iran Abreu Mendes (UFRN), Cícero Roberto Teixeira Régis (PPGECM/UFPA) e Renato Borges Guerra (PPGECM/UFPA), pelas mesmas razões e por comporem a banca da defesa.

À Coordenação do NPADC e a todos os funcionários do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemáticas, pela maneira gentil e atenciosa que sempre nos receberam.

Aos companheiros do curso de Mestrado com quem troquei dúvidas e material.

Aos professores de Matemática da rede estadual que colaboraram na pesquisa, respondendo os questionários, e aos que concederam as entrevistas.

Aos muitos alunos que passaram e passam pela ponte que este nosso fazer pedagógico.

Ao Pará, terra abençoada que me acolheu e onde me realiz(ei)o.

Lista de Abreviaturas

EEEFM – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
CAIC – Centro de Apoio Integrado à Criança
CIED – Centro de Informática e Educação
CESEP – Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará
CTRH – Centro de Treinamento e Recursos Humanos
DIED – Departamento de Informática e Educação
GESAC – Governo Eletrônico: Serviço de Atendimento ao Cidadão
IHGNI – Instituto Histórico e Geográfico de Nova Iguaçu/RJ
LIED – Laboratório de Informática Educativa
LEC – Laboratório de Estudos Cognitivos
MEC – Ministério de Educação e do Desporto
NPADC – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico
NTE – Núcleo de Tecnologia educacional
NTIC – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
PPP – Projeto Político e Pedagógico
PRONINFE – Programa Nacional de Informática Educativa (1989)
PROINFO - Programa Nacional de Informática Educativa (1997)
PQD – Pára-quedista
SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC – Secretaria Executiva de Educação
SEMEC – Secretaria Municipal de Educação e Cultura
SEED – Secretaria de Educação à Distância
TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação
UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia
UNAMA – Universidade da Amazônia

Lista de Anexos

Anexo 1 – (CORPUS da pesquisa) Instrumento de coleta de dados do professor(a) de Matemática

Anexo 2 - Instrumento de coleta de dados – Facilitador

Anexo 3 – Tabulação de dados dos questionários destinados aos professores(as) de Matemática

Anexo 4 - Tabulação de dados dos questionários destinados aos professores facilitadores

ÍNDICE

Resumo	
Abstract	
Apresentação	
CAPÍTULO 1: MINHA FORMAÇÃO, MEUS FORMADORES	
Marcas do que se foi, sonho que vamos ter...	10
P4R	13
O caminhante faz o caminho	16
Um novo paradigma: ensinante-aprendente	22
Vivenciando o objeto de estudo	25
A máquina de ensinar	29
Formulação da situação-problema	33
CAPÍTULO 2: AS MÍDIAS E A EDUCAÇÃO: BREVE HISTÓRICO	
Informar é preciso	36
Enquanto isso, no Brasil...	38
Códigos da modernidade e dilemas antigos	42
Uma educação para o terceiro milênio	45
Currículo num mundo globalizado	48
O novo desafio da escola: dar autonomia tecnológica	51
CAPÍTULO 3: REFLEXÕES E OLHARES SOBRE O OBJETO DE ESTUDO	
A escola e o impacto dos ambientes tecnológicos de aprendizagem	56
A Matemática e as TIC: ensino síncrono e assíncrono	61
Os objetivos dessa investigação	66
CAPÍTULO 4: DO COMO, QUANDO E ONDE: A METODOLOGIA	
A guisa de explicação: os primeiros passos	67
Delimitando o campo de investigação	69
Da coleta de dados: instrumentos, procedimentos e situações	72
Da configuração do CORPUS e outros instrumentos	74
Apresentação dos sujeitos das entrevistas	77
CAPÍTULO 5: DA ANÁLISE E SEUS PROCEDIMENTOS	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
Referências bibliográficas	120
Anexos	127

Resumo

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC no ambiente escolar, além de permitir o acesso a um universo de informações tão caótico quanto inimaginável, promoveu uma profunda transformação na relação de seus principais atores – professores e alunos - com o conhecimento. Desde o final da década de 1980 que, no Brasil, diversos programas surgiram com a finalidade de prover a educação pública de condições de igualdade com a educação privada, procurando através da inserção nas escolas da rede municipal e estadual de um ambiente tecnológico de aprendizagem com base em rede de computadores conectados a Internet, garantir o ansiado salto de qualidade do ensino público.

A proposta desse trabalho é investigar **se os professores de Matemática que atuam nas escolas da rede estadual em Belém/PA, que possuem Laboratório de Informática, estabelecem interações com esse ambiente na busca pela melhoria de sua práxis pedagógica, favorecendo a transmissão de informações, a construção de conhecimentos e de conceitos matemáticos.**

Palavras-chave: Educação Matemática, Informática, Escola Pública e Formação de professores.

Abstract

The use of the technologies of Information and Communication – TIC – at the scholar environment, besides allow the access to one universe of informations so chaotic than unimaginable, promoted a deep transformation in the relation of your main actors – teachers and students – with knowledge. Since the end of 80's that, in Brazil, many programs appears with the objective of to provide to the public education equals conditions with the private education, searching through the insert at the schools from municipal and state; a technologic environment for learning. Based on the use of computers connecting to the Internet enabling a jump of quality of the public education.

The purpose of this search is inspect **if the teachers of Mathematic - acting at the public schools in Belém/PA that has Informatic Laboratory - create proceedings with that technologic to find better ways for your pedagogical praxis; favouring the transmission of informations to the build of knowledge and Math concepts.**

Key – Words: Mathematic Education, Informatic in the Public School, Teaching Formation.

Apresentação

Desde o final da década de 1980 que alguns programas e projetos governamentais buscam, através da inserção das tecnologias mediadas pelo computador nas escolas da rede municipal e estadual, prover a educação pública de condições que garantam o ansiado salto de qualidade. E “se antes o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. (...) Sonhadoramente, podemos pensar a Escola sendo pólo de disseminação de informações privilegiadas” (CHASSOT, 2003, p.86). Nessa perspectiva, a utilização de um ambiente tecnológico de aprendizagem com base em rede de computadores conectados a Internet e das Tecnologias da Informação e Comunicação–TIC, além de permitir o acesso a um universo de informações tão caótico quanto inimaginável, promoveu uma profunda transformação na relação de seus principais atores – professores e alunos – com o conhecimento.

A proposta desse trabalho é investigar **se os professores de Matemática que atuam nas escolas da rede estadual em Belém que possuem Laboratório de Informática do ProInfo, estabelecem interações com esse ambiente na busca pela melhoria de sua práxis pedagógica, favorecendo a transmissão de informações, a construção de conhecimentos e de conceitos matemáticos.**

O primeiro capítulo é apresentado na forma de um memorial e ocupa-se em refletir sobre alguns elementos que contribuíram/contribuem com a minha formação (momentos relevantes, atores significativos, descobertas) até chegar ao foco dessa pesquisa e a formulação da situação problema.

O capítulo 2 traça uma linha do tempo que situa as TIC desde o advento do livro à Internet, refletindo sobre impacto dos aparatos “infotelecomunicacionais” na construção do paradigma educacional emergente e na formação do novo cidadão, e finaliza apresentando o novo desafio da escola: dar autonomia tecnológica.

O capítulo 3 apresenta os olhares de alguns autores sobre o objeto de estudo e os objetivos dessa investigação, enquanto o capítulo 4 trata da metodologia empregada na pesquisa, delimita o campo da investigação, apresenta a configuração dos instrumentos de coleta de dados e finaliza apresentando um perfil dos sujeitos das entrevistas.

Finalmente, o capítulo 5 apresenta as reflexões oriundas da análise dos instrumentos de coleta de dados e das entrevistas, encerrando com as nossas considerações finais.

CAPÍTULO 1

MINHA FORMAÇÃO, MEUS FORMADORES

É tão bonito quando a gente pisa firme nessas
linhas que estão nas palmas de nossas mãos.

É tão bonito quando a gente vai à vida nos
caminhos onde bate bem mais forte o coração.

Caminhos do Coração, L. Gonzaga Jr.

Marcas do que se foi, sonho que vamos ter...

A história de vida de um professor se constitui não apenas como seu arcabouço social, político e cultural, mas, também, revela singularidades de sua formação profissional e as trilhas pelas quais buscou seus saberes, estabeleceu seus paradigmas, consolidou suas experiências. Eis porque “ter acesso ao modo como cada pessoa se forma é ter em conta a singularidade da sua história e, sobretudo, o modo singular como age, reage e interage com os seus contextos. Um percurso de vida é assim um percurso de formação” (MOITA apud COSTA, 2002, p.41). Por outro lado,

Falar em formação e ensino é não esquecer a história de vida de cada um, pois vivemos em permanente formação. É uma premissa que Nóvoa (1995) chama a atenção ao expressar que o professor é uma pessoa e a sua formação passa por sua história de vida de modo que ela é também auto-formação. O seu processo identitário passa pela pessoa que ele é, por sua autonomia e pela autoconsciência, o que exige uma postura crítico-reflexiva.(op. cit., p.41)

Ao partilhar dessas memórias, espero estar contribuindo para ulteriores pesquisas que tratem da importância dessas histórias nos processos formativos e identitários do professor.

Nasci em melhores dias e à beira-mar, no praiano bairro de Pajuçara, cidade de Maceió, estado de Alagoas. Primogênito de uma flor chamada Margarida, dona de casa dotada de uma bondade ímpar e de uma coragem idem, e de Waldick Pereira, um funcionário de cartório que sendo mais um homem de letras, de prosas e versos, dedica-se

ao jornalismo na “Gazeta de Alagoas”, no “Diário do Povo” e em “A Notícia”, chegando mesmo a publicar dois ou três livros de poemas, dentre eles “As Trombetas de Jericó”.

Com alguns meses de vida me levaram para uma cidade entre morros, no Estado do Rio de Janeiro, chamada Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense. Lá, meu saudoso pai já estava havia meses batalhando o sonho de ser escritor e jornalista. Conseguiu ser ambos, embora ambas atividades jamais lhe trouxessem algo além da satisfação pessoal. Em contrapartida, a família crescia. Então, ele foi trabalhar como secretário no Colégio Afrânio Peixoto, um dos melhores colégios particulares da cidade, onde eu e meus irmãos estudamos por algum tempo. Ali, aproveitei a biblioteca do Colégio para ler toda a coleção do Sítio do Pica-pau Amarelo, de Monteiro Lobato.

Em 1967 minha mãe leva os filhos para Maceió, onde concluí a quarta série ginásial. Naquela época a formatura do ginásio era algo realmente significativo para o estudante. Guardo bem as lembranças desse dia: o menino franzino, num terno emprestado; a emoção da cerimônia de entrega do “canudo”, no belo Teatro Deodoro; o baile de formatura num clube à beira do mar de Pajuçara¹.

Enquanto isso, meu saudoso pai concluía o curso de arqueologia do Centro Brasileiro de Arqueologia e de Pré-História Brasileira, no Museu Nacional do Rio de Janeiro - mais tarde cursaria Licenciatura em História para ser professor dessa disciplina - e fundava, com alguns amigos, o Instituto Histórico e Geográfico de Nova Iguaçu-IHGNI, do qual foi o presidente até seu falecimento, em 1983. Movido por esse ideal de historiador, ele e o inseparável companheiro Prof. Ney Alberto G. de Barros iriam percorrer todo o município, recolhendo documentos, pesquisando, escavando e escrevendo vários livros sobre a história do município. Foi esse cenário intelectual que reencontro e mergulho ao retornar em 1969, sozinho, para morar com meu pai. Naturalmente, ingressei no IHGNI e comecei a participar de algumas prospecções arqueológicas, de alguns trabalhos de levantamento artístico e cultural do município e de diversos acampamentos, me engajando na luta pela preservação da cultura e da memória iguaçuana.

¹ O Iate Clube de Pajuçara. A banda (que naquela época chamávamos de “conjunto”) que animou o baile foi o **LSD 5**. Me recordo de canções como “Hey Jude” e “Wave” (The Beatles e Tom Jobim, respectivamente). O vocalista (ou *crooner*) era um jovem que anos mais tarde explodiria com sucessos como “Lilás” e “Oceano”: Djavan.

Por essa época o Brasil vivia o auge da repressão. O movimento hippie pregava paz e amor; Hendryx tinha orgasmos tocando sua guitarra infernal; a voz rouca de Joplin nos fazia delirar; o Rio de Janeiro vivia o clima dos Festivais. Ouvíamos a Tropicália de Gil, Caetano, Gal e outros, de um lado, e a irreverência e humor da Turma da Pilantragem encabeçada por Wilson Simonal e Carlos Imperial, do outro. E, de quebra, líamos o principal veículo da contra-cultura nacional, o Pasquim. Minha cabeça efervescente de adolescente rodopiava nesse cadinho cultural.

Com efeito, ter vivido num momento histórico de tantas transformações sociais e culturais, além de compartilhar do convívio com artistas e intelectuais iguaçuanos (professores, jornalistas, escritores, artistas plásticos, poetas), foi significativo para minha formação. Sem dúvida que isso tudo marcou indelevelmente minha juventude, mas reservo lugar especial para os muitos acampamentos realizados na companhia de meu pai e de amigos. Com eles enriqueci minha personalidade, ampliei meus parâmetros sócio-culturais, construí conceitos, adquiri uma série de saberes e desenvolvi algumas competências; com eles consolidei condutas formativas, dialógicas e reflexivas, iniciei a construção de minha filosofia pessoal, desenvolvi minha cosmoconcepção e o olhar holístico que carrego até hoje. Nesse particular, algumas leituras foram marcantes, dentre elas destaco “O Despertar dos Mágicos” (1972), de Louis Pauwels & Jacques Bergier e “O Tao da Física” (1987), de Fritjof Capra.

Somente muito mais tarde descobriria que essas interações, essas experiências compartilhadas que contribuem para o desenvolvimento mental, cognitivo, emocional e espiritual do indivíduo, foi denominada por Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) de “zona de desenvolvimento proximal”. Para Vygotsky (2001, p.112), “a diferença entre o nível das tarefas realizáveis com o auxílio dos adultos e o nível das tarefas que podem desenvolver-se com uma atividade independente” constitui um espaço no desenvolvimento dos aprendizados que a criança obtém nos bancos escolares.

Como sabemos, o ser humano desenvolve-se a partir das mudanças que vivencia e das experiências que internaliza, as quais necessitam de estímulos de natureza exógena, oriundos do meio, do ambiente cultural no qual o indivíduo está inserido. De fato,

(...) a pessoa inserida num contexto histórico, político e social reflete sobre sua ação, apropria-se dela, analisa-a, retira elementos de seu

interesse e a reconstrói em outro patamar. Essa ação proporciona abstrações empíricas (tira informações do objeto), enquanto que as abstrações reflexivas resultam das coordenações das ações do sujeito. A experiência que proporciona a construção de conhecimento não é caracterizada por um fazer ou por um saber fazer, mas por uma reflexão sobre o saber fazer (abstração reflexionante). (HUPPES, 2002, p.34)

Disso posto, é fundamental a participação de adultos ou de alguém mais experiente junto ao aprendiz para auxiliá-lo na conversão de certos signos, símbolos e/ou sinais em linguagem significativa ou estruturas lógicas.

Em 1971 era necessário servir às Forças Armadas, e assim me alistei como voluntário da Brigada Pára-quedista do Exército. Até hoje guardo a sensação do primeiro salto e da primeira vez que senti o solavanco do pára-quedas sendo aberto. Olhei para cima e pude conferir a beleza que é o velame inflado de ar, assemelhando-se a um gigantesco cogumelo verde oliva. Saltar de um avião e flutuar entre o céu e a terra foi uma das mais extraordinárias experiências que já vivi!

E assim construiu-se a parte de maior impacto na minha história sócio-cultural. Ali começou meu caminhar e descobri que seria, pra sempre, um caminheiro, um buscador.

P4R²

Excluído: ¶

Agora não pergunto mais aonde vai a estrada.
Agora não espero mais aquela madrugada.
Vai ser vai ser vai ter de ser vai ser faca amolada.
O brilho cego de paixão e fé faca amolada.
Fé Cega, Faca amolada - M. Nascimento.

Findo o segundo grau busquei, naturalmente, ingresso para o nível superior através do CESGRANRIO, o vestibular unificado do Rio de Janeiro, mas sem obter sucesso. Então, decidi pela universidade particular mais perto de casa, a atual Universidade de Nova Iguaçu - UNIG, e optei pela Licenciatura Plena em Física, mas sem saber no que ia dar. Porém, sem nunca pensar em seguir na senda do magistério, de repente me vejo em 1978, lecionando matemática num colégio municipal.

² P4R ou “Peão a 4ª de Rei” é, quase sempre, o primeiro movimento ou movimento de abertura no Xadrez.

Em fins de 1979 aconteceu a cerimônia de formatura e colação de grau, mas dela nada sei, pois estava no interior de Alagoas e fronteira com Pernambuco, participando do antigo Projeto Rondon (Operação PRO XXI) na pequena Quebrângulo, berço de Graciliano Ramos, autor de “Vidas Secas” e “Memórias do Cárcere” dentre outras obras importantes que li com avidez.

No início do ano de 1980 eu era funcionário da Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu quando surgiu o inesperado convite para vir lecionar no interior paraense. Na busca pela aventura, pela informação e pelo conhecimento que me possibilitassem aliar satisfação pessoal com melhoria profissional e econômica, abandonei todos os projetos de vida em terras iguaçuanas e aportei em terras paraenses, nomeadamente em Monte Dourado, às margens do Rio Jarí, fronteira geográfica entre o Pará e o Amapá.

Transfiri-me para esta região seduzido não só pela aventura de trabalhar em plena selva Amazônica quanto pelo desejo de conhecer o, até então, maior projeto privado já montado na Amazônia, e um dos maiores em terras tupiniquins: o Projeto Jarí. Mantinha planos de retornar às terras iguaçuanas, mas após passar dois anos no Jarí desembarquei em Belém para ser professor da Secretaria Executiva de Educação-SEDUC. Poucos meses depois nasceu Madaya, e dois anos mais tarde nasce Arcthur: passei de professor a pai.

De professor do antigo Projeto Jarí a professor da SEDUC não se pode, propriamente, dizer que dei um grande salto no padrão de qualidade de vida, porém em termos de aprendizado sócio-cultural e científico-profissional foi/está sendo um acumular de experiências enriquecedoras, e creio que foi uma das melhores coisas que já me aconteceram.

Iniciei como professor de Matemática da rede estadual em 1982, e na busca por novas experiências, em 1988 pedi para ser transferido para o Centro de Treinamento e Recursos Humanos Prof. Arthur Porto-CTRH, em Marituba. Nesse Centro integrei a equipe multidisciplinar por dez anos, atuando em diversos cursos de formação e capacitação de professores, nos municípios interioranos e/ou da capital. Contudo, mais preocupado com as responsabilidades domésticas, não encontrei oportunidades de dedicar-me à busca do crescimento profissional através da pós-graduação, entretanto, participava de congressos e seminários sempre que possível.

A bem da verdade, foram anos excepcionalmente ricos em experiências tanto de caráter pessoal quanto profissional. O CTRH me oportunizou o contato direto com a cultura amazônica não apenas através das condições gestadoras dessa cultura (a floresta, os grandes rios, lagos, furos, igarapés) como também com o elemento folk (índios, caboclos, ribeirinhos, caçadores, pescadores, os “mais velhos”) e, como não poderia ser de outra forma, esses contatos causaram-me forte e indelével impressão. Assim, o impacto desses fatores resultou em uma pesquisa de campo e bibliográfica concluída em 1993 sob a forma de monografia, a qual denominei “Painel de Lendas e Mitos da Amazônia”. Esse trabalho foi apresentado à seleção no Concurso Folclore Amazônico, da Academia Paraense de Letras, recebendo a premiação máxima: o prêmio Giorgio Falângola, sendo por isso mesmo editado pela extinta Gráfica Falângola, em 1994³.

Ainda em 1993 vejo-me impelido a buscar uma nova matriz profissional ou a “construir um tipo especial de profissionalismo” (ARAGÃO, 2000, p.82), e assim, sobraçando uma proposta de projeto intitulado “A variação do gosto pela Matemática nas séries iniciais”, apresentei-me à seleção do Curso de Especialização em Educação e Problemas Regionais do Centro de Educação da UFPA.

Durante essa especialização lancei olhos sobre algumas das principais tendências em educação, as quais, confesso, se vi durante a graduação, não me recordo. Dessa forma, fui apresentado a Paulo Freire e outros teóricos da educação, como Libâneo, Demerval Saviani, Emília Ferreiro. Comecei a perceber que nossa escola tateia entre as mais diversificadas tendências pedagógicas em busca daquela que melhor atenda aos anseios da sociedade, porém se esquece que, nessa sociedade pós-moderna, o que lhe falta é a percepção que os anseios e cobranças que ela deve atender não são os da comunidade municipal, nem estadual, nem nacional, mas os da comunidade global, onde está inserido o indivíduo que ela deve preparar e onde a informação/conhecimento é poder.

Porém, para alguém até então avesso às leituras e discussões próprias de pedagogos, sentia como se faltasse substância naquilo que estava conhecendo ali; faltava alguma coisa que, para mim, talvez fosse o fundamental para a gestão desse novo conhecimento: a prática concomitante com a informação. Como bem disse Aragão, “é necessário que haja

³ Embora a edição impressa esteja esgotada, pode-se encontrar a versão digital, para download grátis, na **Livraria Virtual Vbookstore**, em http://vbookstore.uol.com.br/nacional/misc/painel_de_lendas.PDF

interação entre idéias para que aconteça a aquisição de conhecimentos significativos” (2000, p.87).

O caminhante faz o caminho

Zarathustra, porém, olhava para o povo e se admirava. Depois falou assim: (...) Amo aquele que vive para conhecer e que quer conhecer para que um dia o além-do-homem viva. E assim quer ele sucumbir.

Assim falou Zarathustra. Nietzsche. (1974, p.235)

Em 1995 já me sentia ausente por muito tempo das salas de aula, então surge a oportunidade de lecionar numa escola recém inaugurada, a Escola Estadual de EFM Mário Barbosa, onde permaneço.

Se antes acreditava que o título de especialista em Educação e Problemas Regionais concedido pela Academia, seria suficiente para proporcionar-me uma ação em sala de aula mais satisfatória e proveitosa, traduzida numa competência pedagógica e/ou reconhecimento profissional ou/e melhores oportunidades de trabalho, saí frustrado dessa primeira especialização. Frustração essa que pode estar contida na observação de Perrenoud, citando Bachelard:

(...) os professores têm dificuldades para compreender que seus alunos não compreendem, já que perderam a memória do caminho do conhecimento, dos obstáculos, das incertezas, dos atalhos, dos momentos de pânico intelectual ou de vazão. (...) O professor que trabalha a partir da representação dos alunos tenta reencontrar a memória do tempo em que ainda não sabia colocar-se no lugar dos aprendizes, lembrar-se de que, se não compreendem, não é por falta de vontade, mas porque o que é evidente para o especialista parece opaco e arbitrário para os aprendizes. (PERRENOUD, 2000, p.29)

No reverso da moeda, passei a entender melhor certas questões e conceitos fundamentais para que pudesse construir uma visão sistêmica da Educação, tais como, políticas públicas, neoliberalismo, globalização e geopolítica, capitalismo e problemas regionais, mundos do trabalho. Mas continuava insatisfeito, não somente em relação aos resultados das estratégias de ação que desenvolvia em sala de aula (pois havia percebido

que cada indivíduo tem seu ritmo próprio, e que é quase impossível ao professor adequar sua metodologia para acompanhar o ritmo de cada aluno em sala de aula), como também por sentir que os conhecimentos gerados pelas interações comuns naqueles velhos e tradicionais ambientes de ensinar não satisfaziam nem as necessidades dos alunos nem do professor, mesmo empregando o vídeo como recurso pedagógico.

Ainda pesava sobre mim (e parece continuar sobre alguns colegas) o velho ranço de que a aprendizagem só acontece em sala de aula e, o que é pior, que a escola se assemelha a uma linha de montagem na qual o aluno “vai sendo conduzido e, em cada ‘estação’, que em educação quer dizer em cada série, são montadas certas ‘partes’ (...) que em educação corresponde a *conteúdos* programados; para isso o montador foi treinado para fazer aquilo no tempo determinado, isto é, seguindo *métodos* preestabelecidos.” (D’AMBROSIO, 1996, p.67).

Eu podia perceber que mudanças estavam acontecendo em todas as direções e em todos os campos do saber humano; que se consolidavam novas formas de ver o mundo e interagir com ele, porém não enxergava isso em sala de aula e continuava buscando o elemento disparador de uma nova práxis, de uma nova ideologia. E isso veio acontecer em 1993, quando tive o prazer do primeiro contato com a informática aplicada a educação (por intermédio da linguagem LOGO) e com uma nova proposta pedagógica: explorar e aplicar as ferramentas multimídia⁴ que as Tecnologias da Informação e Comunicação-TIC oferecem à Educação. Com as TIC surge a geração de um novo instrumento de conhecimento que pode ser definido como uma *tecnologia intelectual*, e isso possibilita, do ponto de vista instrumental, construir relações e correspondências novas. Desenha-se, assim, a fenomenologia existencial e com ela o eixo da compreensão do processo de conhecimento desloca-se da sensação e da razão para a relação, isto é, o conhecimento se constrói nas interações do sujeito com o mundo, e quanto maior for sua interação mais conhecimento é possível de se construir.

Segundo a abordagem empirista, o conhecimento tem origem e evolui a partir da experiência que o sujeito vai acumulando, ou seja, “a experiência planejada é considerada a base do conhecimento” (MIZUKAMI, 1986, p.26). Se, para os empiristas todo

⁴ O termo Multimídia é utilizado para designar a combinação de animação, gráficos, vídeo, sons e texto. Um Kit-Multimídia é basicamente composto de uma unidade de Cd-Rom, uma placa de som, um par de caixas acústicas e um microfone. Pode-se agregar outros periféricos, como uma câmera digital, um projetor LCD.

conhecimento tem como fundamento à experiência, que provém da informação transmitida do exterior para o interior do indivíduo (PIAGET e GRÉCO, 1974, p.10), para os construtivistas a construção de conhecimento resulta da interação do sujeito com o ambiente circundante; resulta do “diálogo que o indivíduo mantém consigo mesmo, com os outros, com a cultura e com o contexto” (MORAES, 2002a, p.150). Podemos dizer que o conhecimento se constrói numa relação “simbólico-conexionista”⁵, ou seja, a apreensão de uma dada informação transmitida por um símbolo se dá através das conexões que o indivíduo é capaz de construir entre essa nova informação (Ausubel chamava essas conexões de conceitos subsunçores ou “âncoras”), as informações consolidadas que já possui e o coletivo que o cerca.

As TIC, socializando a enorme massa de informação que se constrói no mundo, amplificam essas conexões, esse diálogo entre o sujeito e seu cosmo (universo circundante), e pressupõe novas formas de pensar e compreender o mundo. Nesse cenário a questão que se apresenta é expressa por Maria Cândida Moraes da seguinte forma:

Até que ponto a educação, os ambientes de aprendizagem, as propostas curriculares e as práticas educacionais vêm facilitando esses diálogos? O diálogo do indivíduo consigo mesmo, com a sociedade e a natureza? (op. cit., p.85).

Para a autora, é através do novo paradigma⁶ científico, que exige o desenvolvimento de uma “visão sistêmica e holística” (idem) da/na educação, no planejamento de projetos pedagógicos e na atitude do professor (cf. p.150-2) que essas questões podem ser respondidas. Ela destaca, ainda, a importância da informática para o paradigma educacional emergente (cf. p.190), nos mostra que as mudanças que as novas tecnologias introduziram na sala de aula nas duas últimas décadas e ressalta a importância da força modeladora do meio ambiente como determinante da maneira pela qual um conhecimento é assimilado e processado pelo aluno.

⁵ Criamos essa expressão a partir da leitura de Robinson Tenório (2001, p.108), onde encontramos a seguinte discussão: “A construção de modelos materiais da inteligência, introduzindo a idéia de *inteligência artificial*, não é de pouca importância para a educação, inserindo-se tais modelos no conjunto de objetos da Ciência Cognitiva, da qual a Informática e a Cibernética, entre outras, são afluentes importante. Os modelos cognitivos **simbolistas e connexionistas** concorrem no projeto de produzir inteligência artificial que se aproxime da capacidade operatória da inteligência humana.” Grifo nosso.

⁶ “Vale a pena reforçar que um dos aspectos fundamentais do paradigma emergente é o *conhecimento distribuído em rede*”. (op. cit. p. 191).Grifo do autor.

A bem da verdade, de início não despertei para o potencial da Informática na Educação, e nem percebi que “o domínio completo de novos instrumentos para o uso da informação é apenas um dos passos necessários à criação de verdadeiros navegantes no oceano do conhecimento, de cujas habilidades intelectuais dependerá a riqueza ou pobreza de nossos povos” (ESCORCIA, 1994, p.4). No entanto, pressentia que ali estava uma nova fronteira para professores e alunos que anseiam por uma renovação no universo escolar. Porém, esse contato informal teria sido quase inseqüente, ou infecundo, se não me levasse cerca de dois anos mais tarde (em 1995) e algum sacrifício financeiro, a comprar meu primeiro computador⁷, um jurássico 486 – DX100, com um HD de 640 Megabytes.

Posso afirmar que o impacto dessa experiência inédita ainda hoje se faz presente, tanto no profissional quanto no cidadão, ambos em permanente processo de evolução; processo este que além de me transformar num caminhante inquieto e incansável, porém atento às belezas da estrada, trouxe-me a consciência de que, tal como o poeta espanhol Antonio Machado, “faço o meu caminho ao caminhar”⁸, ou seja, em Educação a solução tem que ser encontrada por nós, os caminhantes, nós, os professores. Aplicada à senda do magistério, essa frase singela esconde mais que o esforço do professor ao perseguir seus objetivos, podemos mesmo dizer que “a simplicidade expressiva de Antonio Machado esconde a experiência de uma dolorosa e lúcida percepção da complexidade da vida e do humano” (MORIN et alli 2003, p.21).

Em 1997, soube que aconteceria um curso de especialização em Informática na Educação, promovido pelo MEC/SEED e realizado pela UEPA. Envidei todos os meus esforços no sentido de fazê-lo e, em 1998 formamos a primeira turma de Multiplicadores⁹ do ProInfo.

O Programa Nacional de Informática na Educação-ProInfo é um programa de educação desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância-SEED, do Ministério da Educação-MEC, em parceria com os governos estaduais (e alguns municipais). Seu principal objetivo é a introdução das TIC como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem na escola pública. Assim, em cada estado existe uma Coordenação Estadual

⁷ Considero este o primeiro, mas na verdade o primeiro foi um TK-85, que troquei por um videogame Atari.

⁸ “Caminante, son tus huellas/ el camino, y nada más;/ caminante, no hay camino./ se hace camino al andar./ Al andar se hace camino,/ y al volver la vista atrás/ se ve la senda que nunca/ se ha de volver a pisar.”

⁹ Um professor-multiplicador é um especialista em capacitação de professores para uso da telemática em sala de aula. O ProInfo adota o princípio de professores capacitando professores.

do ProInfo, que é responsável pela fiscalização e execução das políticas e medidas necessárias ao bom desenvolvimento do projeto, como a distribuição/remanejamento de computadores pelas escolas contempladas com um Laboratório de Informática Educativa-LIED.

As diretrizes do Programa previam que só receberiam os kits de laboratório¹⁰ as escolas que apresentassem um projeto de uso pedagógico dessas tecnologias aprovado pela Comissão Estadual de Informática na Educação e, além disso, dispusessem de: a) recursos humanos capacitados para implementar tal projeto; b) ambiente adequado para instalação de equipamentos (que tenha segurança, alimentação elétrica de qualidade e um mínimo de conforto para alunos e professores)¹¹.

Os professores que atuam no Programa são preparados em dois níveis, os professores multiplicadores e os professores facilitadores, conforme apresentados abaixo:

1) **Multiplicadores:** são professores com pós-graduação *lato sensu*. Foram formadas duas turmas, a primeira em 1998, pela Universidade do Estado do Pará-UEPA, e a segunda em 2001, pela Universidade da Amazônia-UNAMA.

Esses especialistas montaram os Núcleos de Tecnologia e Educação-NTE da SEDUC¹² em Belém e nos outros municípios, e constituíram o núcleo de agentes multiplicadores de todo o programa, cujo objetivo é assegurar que o computador se constitua numa real ferramenta de transformação do processo ensino-aprendizagem, através do qual o educando, além de estabelecer novas formas de lidar com o mundo, amplie sua cosmovisão¹³.

Como atribuições desses multiplicadores¹⁴ podemos apontar:

¹⁰ Esses kits correspondiam a computadores (com e sem kit multimídia), impressoras, scanner. Eles são distribuídos de acordo com o número de alunos da escola, podendo chegar a, no máximo, vinte e duas máquinas (dois servidores e vinte estações de trabalho).

¹¹ Veremos, mais adiante, que nem sempre esses itens foram seguidos satisfatoriamente.

¹² Os NTE foram criados para serem centros de excelência e órgãos descentralizadores do processo de implantação das tecnologias com base na informática, nas escolas da rede pública. Originalmente, eram responsáveis pelo suporte pedagógico (que envolve a capacitação de recursos humanos) e pelo acompanhamento e apoio técnico (manutenção das máquinas, instalação de software) em todas as fases do processo.

¹³ Compreensão que o indivíduo tem a respeito de si mesmo, da evolução humana e do Universo.

¹⁴ Conforme consta no **Plano de trabalho para os primeiros sessenta dias do NTE/SEDUC/BELÉM**, elaborado pelos multiplicadores em 1998.

- apoiar a capacitação dos profissionais das escolas que aderirem ao programa, replicando os conhecimentos técnicos e pedagógicos sobre informática educativa;
- auxiliar na consolidação do projeto técnico-pedagógico das escolas selecionadas para participar do programa;
- produzir material de apoio para as capacitações dos professores das escolas;
- realizar estudos e pesquisas para aprofundar o conhecimento na área de informática educativa;
- buscar alternativas inovadoras, articulando os recursos tecnológicos às práticas pedagógicas, levando em conta a aprendizagem do aluno;
- analisar softwares educativos;
- avaliar e acompanhar o processo de incorporação dos recursos tecnológicos no âmbito educacional.

2) **Facilitadores:** grupo de professores com regência de classe que fizeram o curso de Formação de Facilitadores, ministrado no NTE pelos Multiplicadores. Competia-lhes, além de auxiliar os professores da escola no desenvolvimento de seus projetos de ensino-aprendizagem com o computador e cuidar do laboratório; manter arquivado os trabalhos desenvolvidos no LIED (backup); emitir relatórios das atividades realizadas; informar dos problemas e dos defeitos nas máquinas, bem como registrar todos os acontecimentos no Livro de Ocorrências do LIED¹⁵.

Em Belém foram criados dois NTE, um pela SEDUC e outro pela SEMEC, e ambos subordinados a Coordenação Estadual do ProInfo. O primeiro funciona no prédio do extinto¹⁶ Centro de Informática e Educação-CIED e Departamento de Informática e Educação-DIED (Av. Almirante Barroso 1037- Marco), o segundo mantém-se na Av. Padre Eutíquio, em Batista Campos.

Nessa primeira fase, outros oito (08) municípios também foram contemplados, cada um com um (01) NTE. Como se vê, o Estado do Pará deveria contar com dez (10) NTE,

¹⁵ Cumpre salientar que durante nossa pesquisa buscamos consultar tais documentos (diários, relatórios) em busca de projetos de ensino em Matemática arquivados nos servidores do LIED e do NTE.

¹⁶ O CIED foi extinto em 2001 e sua equipe incorporada ao NTE. Com as mudanças introduzidas na SEDUC pela atual gestão, o DIED foi extinto em 2004, sendo substituído pela Coordenação de Tecnologias Aplicada a Educação, que comporta os programas ProInfo, TVEscola e as locadoras do VídeoMestre.

porém o do município de Tucuruí, ainda em 2005, não saiu do papel, e o de Castanhal foi quase desativado em 2004.

Durante essa especialização despertei para a percepção que “o conhecimento requer que processos estejam em construção-reconstrução pela ação do sujeito sobre o meio ambiente e que ocorram trocas energéticas mediante processos de assimilação, acomodação, auto-organização, ou seja, mediante relações interativas e dialógicas entre aluno, professor e ambiente de aprendizagem” (2002a, p.100).

Esse sim, foi o autêntico divisor de águas na minha práxis pedagógica. Não somente a Informática e as TIC aplicadas à Educação foram capazes de promover o que identifiquei como um verdadeiro desvelamento, como também apontaram um novo caminho que fez reorientar minha trajetória profissional, dentro e fora de sala de aula.

Um novo paradigma¹⁷: ensinante-aprendente

O pensamento complexo sabe que existem dois tipos de ignorância: a daquele que não sabe e quer aprender e a ignorância (mais perigosa) daquele que acredita que o conhecimento é um processo linear, cumulativo, que avança trazendo a luz ali onde antes havia escuridão, ignorando que toda luz também produz sombras como efeito. Morin *et alli* (2003, p.55)

Uma constatação curiosa, advinda desse fazer pedagógico mais recente, é que foi olhando para o virtual que enxerguei o real, noutras palavras, foi lidando com a informática que consolidei a visão sistêmica de Educação que hoje carrego. Isso me remete a uma imagem de férias de infância numa das praias de Maceió, quando brincava pela primeira vez de “ouvir” o mar numa grande concha: absorto pela nova descoberta esqueci o mar verdadeiro ali defronte, mas ao olhar para ele novamente alguma coisa havia mudado na forma de olhá-lo. Acho que foi desde aquele dia que descobri que o *irreal* existe para que tenhamos uma percepção melhor o *real*.

Desde o início somos levados a crer que

¹⁷ Do grego *paradeigma*, padrão.

[...] ser professor é ser acima tudo alguém movido pelo desejo de construir e constituir conhecimentos, numa convivência de solidariedade carregada de humanismo. Ser professor é acreditar, ou melhor, apostar no ser humano todos os dias de novo, pois as marcas de um professor têm dimensões inexplicáveis. Uma palavra, um gesto, um exemplo, um olhar ‘carimba’ o aluno para sempre. (LUFT, 2000, p.108)

Mas, devo confessar, demorei para entender a amplitude dessa profissão pois, conforme afirma Pinto, “o caminho que o professor escolheu para aprender foi ensinar. No ato do ensino ele se defronta com as verdadeiras dificuldades, obstáculos reais, concretos, que precisa superar. Nessa situação ele aprende” (1997, p.21).

Assim, atribuo à informática aplicada a educação e a toda rede de relações estabelecidas para a construção de conhecimentos, que as tecnologias mediadas pelo computador além de possibilitar, ainda nos instiga a percorrer, outras (re)descobertas importantes que se consolidaram em habilidades específicas e numa nova prática de professor; num novo olhar sobre esse duro ofício de se um ensinante-aprendente, bem como sobre outros aspectos dos processo complexos que envolvem a cognição.

Com muita propriedade, M^a. Cândida Moraes nos diz que o educador que compreende essas complexidades próprias do ato de educar

[...] é um sujeito mais pesquisador do que transmissor, comprometido com o futuro no presente da sala de aula, preocupado com a atualização constante, com a negociação de propostas curriculares flexíveis e adaptadas às condições intelectuais e emocionais de seus alunos e ao contexto onde vivem, que respeita o ritmo individual e grupal de construção de conhecimento. (2002a, p.151)

Pelo exposto, fica claro que a interação professor-aluno-espaco-conhecimento é uma “interação fundamental de ensino e aprendizagem” (ARAGÃO, 2000, p.82) e, reforçando esse ponto de vista enquanto explora a relação educador-educando, Moraes (op.cit., p.150) acrescenta:

Quem educa, também aprende, transforma-se no próprio ato de educar, na relação que se estabelece entre professor e aluno. O aprendiz, por sua vez, ao aprender, também educa, com base na unidialidade existente na relação educador-educando e educando-educador.

Como as descobertas acontecem por conta de uma rede de relações, com os interacionistas Jean Piaget (1974, 1985), Lev Vygostky (2001) e David P. Ausubel (1993)

aprendi que o desenvolvimento cognitivo acontece à medida que os indivíduos estabelecem intercâmbio com o meio onde vivem segundo os estágios evolutivos que atravessam; que a trajetória do desenvolvimento humano se dá através de um processo de internalização, ou seja “de fora para dentro” que vai num crescendo; que a aprendizagem ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Com o psicólogo Howard Gardner (1994) aprendi que devo desenvolver olhares capazes de perceber - e a partir daí estimular - as múltiplas manifestações de inteligência do estudante, propondo atividades que lhes dê maior autonomia e responsabilidade pelo ato da aprendizagem; e com Pierre Lévy e sua “ecologia cognitiva”¹⁸ descobri que o indivíduo, ao estabelecer interação com o espaço circundante e sua complexidade, define e redefine, constantemente, suas possibilidades cognitivas; e mais, que existe uma “inteligência coletiva” onipresente no “ciberespaço”, que é um local onde toda memória humana é compartilhada e toda nossa relação com o conhecimento é/deve ser revisada. Com D’Ambrosio (1986,1993,1996) percebi que existem diferentes manifestações de saberes matemáticos e que *uma educação matemática verdadeira é capaz de promover à paz entre os homens* (D’AMBROSIO, 1996, p.11).

Naturalmente, outros autores e pesquisadores continuam a juntar-se aos já citados, contribuindo no que, para mim, foi/tem sido uma verdadeira mudança de paradigma. Como bem alerta Fritjof Capra, “a mudança de paradigmas requer uma expansão não apenas de nossas percepções e maneiras de pensar, mas também de nossos valores” (1997, p.27). Então, percebi que deveria aprender a ensinar de um modo que não me ensinaram no meu curso de formação. Assim, munido desses novos “óculos” é que continuo atrás de melhor qualificação e de mais informações que satisfaçam minhas ansiedades, e o caminho natural pareceu-me ser o próximo degrau na formação: o curso de mestrado.

Vivenciando o objeto de estudo

Após terminar a Especialização em Informática na Educação, em 1998, comecei a lidar com uma nova cultura pedagógica; uma nova forma de aprender e ensinar com auxílio

¹⁸ Ecologia Cognitiva é uma expressão criada por Pierre Lévy para nomear os coletivos cosmopolitas compostos de indivíduos, instituições e técnicas, não somente como meios ou ambientes para o pensamento, mas sim como seus verdadeiros sujeitos.

de tecnologias que possibilitam construir ambientes para uma aprendizagem colaborativa e transdisciplinar, numa perspectiva crítico-reflexiva, isto é, os ambientes de aprendizagem colaborativa mediada por computadores em rede: os Laboratórios de Informática e Educação-LIED. Mas, a experiência de trabalhar com uma proposta metodológica tão moderna realçou meu olhar sobre velhas questões educacionais e levou-me a descobrir que a escola atual enquadra-se numa observação feita pelo bispo e pedagogo tcheco J. Amós Comênio (1592-1670) no século XVII. Diz ele, em sua Didática Magna: “até agora não tem havido escolas que correspondam perfeitamente ao seu fim” (COMÊNIO, 1957, p.155).

O fato de essa constatação ter sido efetuada há mais de quatro séculos apenas agrava a seriedade da questão. É bem verdade que em seu tratado o eminente pedagogo tcheco focava uma educação construída sob a égide do Cristianismo e das Sagradas Escrituras - o que é natural para aquele momento histórico-, mas é importante observar que além de ser “o mais ardente apóstolo da democratização do ensino” (op.cit., p.35), Comênio **já apontava para uma educação que formasse o homem global, planetário, o homem do futuro**¹⁹ (op.cit., p.145).

Trazer para essa discussão uma visão quinhentista de educação pode parecer um gesto tanto acrônico quanto utópico, isto é, fora do tempo e fora do espaço, mas se nos lembrarmos que o educador contemporâneo Anísio Teixeira (1900-1970) pregava os mesmos propósitos de Comênio -“uma educação para todos”-, perceberemos que o verdadeiro ideal da educação não tem tempo nem espaço. Por outro lado, fazer um contraponto com os “códigos da modernidade” (TORO, 1996)²⁰ e as proposições apresentadas no século XVII pode parecer um despropósito, mas se atentarmos bem, o que todas as tendências pedagógicas e teorias do conhecimento construídas desde então buscam é o mesmo que Comênio preconizava e defendia, qual seja: é possível ensinar tudo a todos, e de maneira agradável e satisfatória.

Parece-nos que esse objetivo pode ser alcançado através do desenvolvimento de políticas públicas e de estratégias pedagógicas que contemplem três eixos fundamentais:

- 1- formação/capacitação de professores;

¹⁹ grifo nosso

²⁰ “Sétimo Código: Relaciona-se à capacidade para localizar, acionar e usar a informação acumulada. No futuro, a criança não precisará ter o conhecimento no cérebro. O conhecimento estará materializado nos livros, computadores, vídeos, filmes, fibras óticas. O que a criança precisará é de ter capacidade para localizar, acionar e utilizar essa informação acumulada.”

- 2- consolidação das TIC no ambiente escolar e
- 3- inclusão/alfabetização digital do cidadão.

Nossas razões para essas afirmativas assentam-se no fato de que, primeiramente, é indiscutível que com a informática ficou muito mais fácil organizar a informação e dispersar o conhecimento, e que nesse cenário também é indiscutível e fundamental que a formação (inicial ou em serviço) do professor deva ser direcionada “para integrar a informática à atuação pedagógica” (NUNES, 2003, p.3), dentro de uma visão transdisciplinar.

Segundo Luiz Carlos Pais,

A inserção das novas tecnologias da informática na educação escolar é um fenômeno caracterizado por uma multiplicidade de dimensões, e por esse motivo pode contribuir para a ampliação das condições didáticas para realizar articulações dessa natureza. Cada uma dessas dimensões da articulação resulta do entrelaçamento de várias outras, formando um rizoma, no qual é impossível impor uma hierarquia ou estabelecer uma soberania de um saber em detrimento de outros. (2002, p.32)

Nesse sentido, os professores que atuam no ensino fundamental e médio devem estar aptos para lidarem pedagogicamente com as ferramentas computacionais populares²¹ de formas estabelecer essas articulações, melhorar a transmissão de informações, a fixação de conteúdos e a construção de conhecimento pelo aluno.

Porém, “se as atividades propostas pelo professor não produzem os resultados esperados, surge a necessidade de um reinvestimento pedagógico em busca de uma nova forma de apresentar o conhecimento ao aluno e assim ampliar as condições de aprendizagem, sendo esta uma atribuição do professor” (idem, p.39). De fato, isso é uma atribuição do professor, entretanto entendemos que esse “reinvestimento pedagógico” é, antes, uma obrigação governamental, daí que o estamos tratando aqui não diz respeito a uma ação solucionadora que deva ser executada apenas pelos professores.

Outrossim, o contato com as tecnologias como ferramenta pedagógico exige do professor um permanente estado de pesquisa. Pesquisa esta que se reflete não apenas na

²¹ O termo “popular” é empregado aqui no sentido de indicar as ferramentas mais conhecidas e empregadas pela maioria dos usuários, em suas ações do dia-a-dia. Atualmente são os softwares da Microsoft, basicamente o Sistema Operacional Windows e os aplicativos do pacote Office (Word, Excel, PowerPoint, Acces), contudo há um acentuado avanço dos softwares de código aberto ou software livre, como o Linux.

atualização desse profissional e na sua percepção de mundo, mas fundamentalmente, no seu ofício de ensinar, porque

[...] uma questão central para a entrada das novas mídias na escola está relacionada com o professor. Já há sinais evidentes, tanto na educação básica quanto na própria educação em nível universitário, que, se o professor não tiver espaço para refletir sobre as mudanças que acarretam a presença da informática nos coletivos pensantes, ele tenderão a não utilizar essas mídias, ou a utilizá-las de maneira superficial, domesticando, portanto essa nova mídia. (BORBA e PENTEADO, 2003, p.88-9)

Essa nova forma de ver a educação, a ação do educador e o processo ensino-aprendizagem, tem norteado nossas reflexões e ações durante esses anos de atuação como agente multiplicador do ProInfo.

Em 1998, junto com outros cinco especialistas (doravante chamados de Multiplicadores) fundamos o NTE-SEDUC/Belém nas dependências do Departamento de Informática e Educação-DIED²². Esse departamento já existia desde 1990, pois “o Pará foi um dos pioneiros na implantação do Programa de Informática na Educação [quando] implantou o Centro de Informática e Educação - CIED-Pa, em 1987” (QUEIROZ, 2002, p.28). O atendimento do CIED, porém, teve início em 1989 e “tinha um caráter de atividade complementar ao processo educacional” (idem, p.29), trabalhando com a Linguagem de Programação LOGO.

Nessa condição, seguíamos o Programa Estadual de Informática na Educação elaborado em 1997, e iniciamos nossas atividades com o que chamamos de “fase de sensibilização do projeto”, realizada através de reuniões e palestras sobre as propostas do Programa, nas escolas selecionadas para receberem os computadores da primeira fase do mesmo.

Após essa fase, nossa primeira providência foi elaborar o “Plano de Ação para os primeiros sessenta dias do NTE-SEDUC/Belém”²³. Esse documento, elaborado em março de 1998, foi resultado de uma pesquisa de campo desenvolvida em vinte e duas (22) escolas

²² Endereço: Av. Almirante Barroso, 3107, Marco. O DIED foi criado em 1990 “para planejar, coordenar, executar e pesquisar a utilização da Informática no processo ensino-aprendizagem (...), cabendo ainda desenvolver pesquisas e coordenar o CIED, os núcleos de informática e educação no interior do Estado e os laboratórios de informática nas escolas públicas estaduais.” (QUEIROZ, op.cit. p.29)

²³ “A finalidade do plano de ação é a elaboração do planejamento técnico-pedagógico para a implantação e implementação do Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE” (Plano de Ação, p.24).

onde fizemos a “sensibilização”. Com base na pesquisa, o documento buscava traçar as diretrizes gerais e o perfil pedagógico do NTE, tratava das competências dos Multiplicadores, dos Facilitadores, dos técnicos de suporte e manutenção, das metas.

A principal ação do NTE era - e é - a capacitação de professores para serem os Facilitadores, isto é, os responsáveis pelos laboratórios de informática instaladas nas escolas. No entanto, entendíamos que sem a colaboração e cumplicidade dos gestores seria bastante difícil o programa alcançar êxito. Assim, com a expectativa de garantir uma participação efetiva dos responsáveis pela administração das unidades escolares selecionadas²⁴ pela Comissão Estadual, para a fase de implantação do Programa, nossa primeira ação foi começar pelos diretores, vice-diretores e técnicos pedagógicos.

Os participantes receberam uma capacitação de 60 horas, suficiente apenas para que tivessem noções de microinformática; para conhecerem a proposta do ProInfo, quanto ao uso das tecnologias mediadas pelo computador na melhoria do processo ensino-aprendizagem, e para se sentirem responsáveis pela integração dos Laboratórios de Informática como mais uma sala de aula em suas escolas. Uma sala de aula especial, diferente, mas ainda assim, sala de aula.

Esse foi o nosso principal objetivo: dar-lhes a exata noção do papel dessa nova tecnologia no seio da escola e de suas responsabilidades, como gestores, na integração desse novo ambiente pedagógico à prática cotidiana da instituição, a fim de contribuir no desenvolvimento de uma nova cultura: a do uso do computador como aliado do professor na construção de conhecimentos, na transmissão de conteúdos, como estimulante para uma nova forma de educação, como construtor de um novo currículo.

De acordo com o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (2001), currículo pode ser traduzido como “tudo aquilo que acontece e promove a aprendizagem” e deve atender as necessidades da sociedade pós-moderna, uma sociedade cada vez mais exigente. Almeida e Junior (2000, p.19) atestam, ainda, que “o currículo, assim visto, é uma necessidade do trabalho do educador” e nessa perspectiva a escola tem o papel de preparar seus alunos para serem flexíveis e criativos,

²⁴ A seleção tinha por base o Projeto Político e Pedagógico de acordo com o “Roteiro para elaboração do projeto da escola”, proposto e distribuído pela SEDUC/DIED, em 1997.

para se adaptarem a novas situações e para serem capazes de adquirir, pelos seus próprios meios, novos saberes e novas habilidades.

Como Multiplicadores do ProInfo, um dos nossos desafios era estabelecer as bases para esse novo currículo. Mas os desafios não paravam aí. Era preciso, de igual modo, questionar o modelo tradicional de ensino, no qual o professor entra em sala, faz a chamada, fala, fala, fala, escreve no quadro, reclama, passa exercícios e, quando termina a aula, dá lugar a outro professor que faz a chamada, fala, escreve Nesse sentido Carragher deixa claro que, “no caso do modelo tradicional vigente, as consequências são desastrosas” (1986, p,13).

Somente após essa ação preparatória iniciamos, no NTE, o I Curso de Capacitação em Informática na Educação, que teve uma carga horária de 180 horas. A primeira turma constou de 120 professores (os Facilitadores), que após o curso foram lotados nos LIED. Em cada escola com laboratório foram lotados três professores-facilitadores, um para cada turno.

A máquina de ensinar

Nesses cursos trabalhávamos na abordagem apresentada por J. A Valente, segundo a qual o computador pode ser usado como ferramenta pedagógica de duas formas distintas, dependendo do software ou programa que se utiliza. A primeira transforma-o numa simples máquina de ensinar e o aprendiz num sujeito que é conduzido passivamente pelos comandos do programa, que nesse caso são chamados *tutoriais* e *de exercício-e-prática*. Em tais casos, as informações disponíveis são instruções definidas previamente e o usuário/aprendiz é um mero observador que acompanha o programa simplesmente clicando num determinado botão, quando lhe é solicitado fazer. Quando usamos o computador apenas para transmitir informações para os estudantes ele é o que denominamos “máquina de ensinar”.

A máquina de ensinar foi idealizada por Skinner, nos anos 50, e consistia de um computador carregado com uma série de instruções programadas. Esse sistema era conhecido por CAI (Computer Aided Instruction), ou seja, Instrução Mediada por Computador. Nesses casos a metodologia é a instrucionista, na qual o computador é um

mero intermediário que enfatiza a memorização sem possibilitar acompanhar o raciocínio apresentado pelo estudante na resolução do problema proposto. Usados dessa maneira, o computador e o LIED servem apenas para modernizar a prática pedagógica conservadora e vigente. Nessa perspectiva não é necessário se investir muito na formação e capacitação do professor, basta que ele saiba ligar a máquina e seja treinado para usar um determinado software, que é um tutorial ou um software tipo exercício-e-prática.

Todos sabemos que a pedagogia tradicional não é capaz de preparar o estudante para as exigências da sociedade globalizada e para as mudanças que o mundo tem sofrido, tampouco adianta informatizar uma escola tradicional na esperança de promover uma melhoria no ensino-aprendizagem pois, como afirma Valente (1993), “tanto o ensino tradicional quanto sua informatização, preparam profissionais obsoletos.”

No outro extremo, temos os programas que possibilitam ao aprendiz organizar seu raciocínio e oportunizam refletir sobre a sua ação, rever o que foi feito, construir, reconstruir, criar. Nesses casos, trabalha-se com uma linguagem de programação, como o LOGO, e com outros aplicativos que possibilitem a resolução de problemas onde seja possível executar o trinômio ação-reflexão-ação ou a ocorrência do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição (VALENTE, 1993)²⁵.

Dessa forma, em cada escola com um LIED foram planejadas e executadas diversas ações que envolviam, inicialmente, os Multiplicadores do NTE, os Professores-Facilitadores e os professores de sala de aula. Essas atividades constavam de 1) palestras que tratavam de temas como: o ProInfo, suas propostas e diretrizes; a Informática na Educação; as Tecnologias da Comunicação e Informação na sala de aula; a Metodologia de Projetos e seu impacto no ensino-aprendizagem; o pacote de aplicativos MS-Office²⁶ como ferramentas poderosas na construção de atividades pedagógicas etc; 2) oficinas nas quais os professores eram colocados em contato direto com a metodologia de projetos e com a preparação de atividades com os recursos da multimídia²⁷ e, por último, 3) as potencialidades da Web e da navegação pela Internet no ensino, na pesquisa e na construção do conhecimento.

²⁵ Cf. artigo “Por que o computador na educação?” de J. A. Valente.

²⁶ Desse pacote de aplicativos da Microsoft, evidenciamos o emprego do Processador de textos Word, da Planilha Eletrônica Excel e do Editor de Apresentações PowerPoint.

²⁷ Agregação de textos, hipertextos, imagens, sons, vídeos, animações.

No NTE-Belém já foram realizados, desde 1998, cinco cursos de capacitação para Facilitadores, por onde já passaram cerca de 500 professores. Também realizamos diversos cursos e/ou oficinas para instrumentalizar os professores de sala de aula com informações que os habilitassem a empregar o computador em suas disciplinas, além de cursos direcionados às equipes técnico-pedagógica. Foram realizados, também, cursos de microinformática abertos à comunidade em geral, e para alunos da rede pública estadual cujas escolas ainda não possuem um LIED.

Contudo, em nosso trabalho de acompanhamento e avaliação das ações nos LIED, temos observado que são poucos, muito poucos mesmo, os professores que incorporaram o computador na sua prática pedagógica, e todo o esforço empreendido por nós nesse sentido ainda não foi capaz de vencer a inércia inicial que parece congênita quando se fala em mudanças na educação. Em se tratando de professores de Matemática essa situação se revela desanimadora, muito embora, como diz Dario Fiorentini, “dentre os profissionais de educação, o professor de matemática talvez seja aquele que mais sofre críticas” (2003, p.10).

Entretanto Fiorentini, que organiza e apresenta a seleta de textos sobre a formação de professores de Matemática acima referenciada, esclarece que os professores formadores de professores de matemática “constituem um dos grupos profissionais que mais procuram se aventurar por novos caminhos e com outros olhares em relação à formação do professor, aos seus saberes e à sua prática docente” (idem). De fato, nos últimos tempos alguns educadores matemáticos das instituições formadoras empenham-se em estabelecer e consolidar as novas tendências no ensino da Matemática, e trazem a certeza que “as tecnologias de informação e comunicação na formação de professores e no ensino de matemática, em um ambiente de trabalho reflexivo e investigativo podem trazer mudanças profundas à formação e à cultura docente” (ibidem, p.11).

Compartilhamos da opinião da pesquisadora Miriam G. Penteado da Silva, que em sua tese “*O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor*”, atesta que o professor “tem sido considerado o elemento fundamental para a consolidação do uso dos computadores na escola” (1997, p.107), e mais adiante quando ela afirma que

[...] o professor enfrenta os desafios impostos pela sua profissão e busca criar alternativas, porém a forma como o computador tem sido

introduzido na escola não tem permitido um movimento de modo a conseguir avanços que se reflitam em seu desenvolvimento e em sua prática. (SILVA, 1997, p.108)

Queremos crer que os desafios apontados pela pesquisadora somam-se aos que Marco Silva (2003, p.13) nomeia: uma “sala de aula (...) cada vez mais sem atrativos e os alunos cada vez mais desinteressados de seu modelo clássico baseado na transmissão de ‘conhecimentos’ para memorização e reprodução”, junto com questões que envolvem melhores condições de trabalho, valorização profissional, melhor remuneração etc.

O fato é que, passados pouco mais que sete anos, a observação da Dra. Miriam, segundo a qual a maneira como o computador foi introduzido na escola não colaborou para que essa tecnologia fosse incorporada à prática do professor, se mantém válida até hoje, conforme pudemos comprovar pela nossa pesquisa. Essa realidade nos remete à analogia expressa por Chassot quando diz que, “com toda uma fantástica evolução tecnológica, inclusive naquela disponível para a Educação, uma profissão que durante séculos não teve modificações significativas é a de professor. Se Anchieta (...) entrasse hoje em nossas salas de aula, muito pouco se surpreenderia, pois métodos e tecnologias são quase os mesmos” (2003, p.83).

Formulação da Situação-Problema

A atuação do professor traduz sua visão de educação. É impossível separar uma coisa da outra. (MORAES, 2002, p.18)

No Brasil, a educação está no centro de um redemoinho sócio-econômico-cultural provocado pela nova ordem mundial e pelo paradigma emergente²⁸. Uso a imagem de um redemoinho porque ele traz tudo das bordas para o centro e uma vez nele, escapar é quase impossível....

²⁸ Nesta nova ordem mundial a informação é a mola mestra da economia e força propulsora das mudanças, enquanto que o paradigma emergente aponta o ser humano como construtor de seu próprio conhecimento multidimensional (ver Edgar Morin), como sujeito e objeto de sua própria construção e do mundo; e reconhece que existe uma relação intrínseca entre o observador, o processo de observação e o objeto observado, ou seja, tudo influencia tudo.

Hoje, no centro das relações econômicas, culturais, pessoais e, principalmente, profissionais, está a telemática²⁹. Incluir, pois, o computador e sua consorte, a Internet, como recursos didático-pedagógicos, não foi uma opção, senão que uma obrigação política daqueles comprometidos com a Educação brasileira e com a construção e formação de uma nova geração, mais competente, mais capacitada para consolidar o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Enxergamos com clareza que as tecnologias mediadas pelo computador podem oportunizar e promover mudanças significativas na vida escolar consoante com as necessidades sociais, desde que os professores estejam suficientemente preparados não apenas para lidar com esse novo *modus operandi*, como também cômicos do papel dessa tecnologia para a formação de seu aprendiz tanto quanto à sua própria.

Por outro lado, não nos iludimos com a idéia de que basta um ambiente de aprendizagem informatizado e professores habilitados para lidar com essa tecnologia, para “garantir à educação pública um alto padrão de qualidade, eficiência e equidade” (PROINFO, 1997, apud QUEIROZ, 2002, p.1). Ainda não há nenhuma garantia que a escola, ao vencer o desafio tecnológico que a modernidade impôs, alcançará o sucesso. A esse respeito Pais diz o seguinte:

A possibilidade de uso desses recursos na educação escolar é vista como uma condição necessária para atingir exigências da sociedade da informação, mas está longe de ser suficiente para garantir transformações qualitativas na prática pedagógica. Como no caso dos demais recursos didáticos, não há condições de se pensar em termos de garantias de sucesso. (2002, p.10-11)

Porém, uma vez que há o desafio³⁰ cabe a escola enfrentá-lo e envidar todos os esforços no sentido de superá-lo. Assim, em 1989, surge o Programa Nacional de Informática Educativa (Proninfe), que mais tarde viria a ser o ProInfo. Dentre seus participantes “o Pará foi um dos estados pioneiros na implantação do Programa” (QUEIROZ, 2002, p.28), e tem sido um dos estados onde a utilização de computadores

²⁹ Telemática é o conjunto de tecnologias da informação e da comunicação resultante da junção entre os recursos das telecomunicações (telefonia, satélite, cabo, fibras óticas etc) e da informática (computadores, periféricos, softwares e sistemas de redes), que possibilitou o processamento, a compressão, o armazenamento e a comunicação de grandes quantidades de dados (nos formatos texto, imagem e som), em curto prazo de tempo, entre usuários localizados em qualquer ponto do Planeta. (in <http://www.seduc.mt.gov.br>)

³⁰ Desafio aqui não deve ser interpretado no sentido de provocação ou combate, mas no sentido figurado de “tirar o fio”, ou seja, embotar, perder a sensibilidade e a função.

como instrumento pedagógico de desenvolvimento e construção de conhecimento não foi interrompida até hoje, apesar de “passar por um processo de pouco ou nenhum recurso para o desenvolvimento de suas atividades, devido mudanças políticas no governo (1998)” (idem, p. 29). Quando o velho Proninfe é revitalizado e dá lugar ao ProInfo, o Pará contava com “35 escolas públicas (rede municipal/estadual) já desenvolvendo atividades de informática na educação e 436 professores capacitados na área” (idem, *ibidem*).

Nosso trabalho de acompanhamento e assessoramento executado desde 1998, desenvolvia-se no Laboratório de Informática das escolas que nos competia assessorar e se processava em dois níveis: um pedagógico, onde nos reuníamos com a direção, com os facilitadores e com os professores e buscávamos auxiliar os trabalhos no Laboratório com orientações de caráter teórico-metodológico; e outro, que denominamos “prático-ferramental” onde, dentro de nossos conhecimentos, buscávamos sanar algumas dúvidas do facilitador com relação ao trabalho com um determinado aplicativo (Word, Excel, PowerPoint, FrontPage, Logo etc).

Também ministrávamos palestras e/ou oficinas para estimular os professores presentes a fazerem uso do LIED com seus alunos, além de tratarmos com a Direção sobre os problemas observados e/ou relatados nesse ambiente. Ao final, emitíamos um relatório dessas visitas à Coordenação do NTE.

Assim, durante tais encontros percebemos manifestar-se mais entre os professores de Matemática do que nos professores de outras disciplinas, um certo grau de resistência às tecnologias da informática em sala de aula. Daí que decidimos fazer dessa observação o nosso foco de pesquisa, com o fito de, a priori, estabelecer sua realidade e, em seguida, identificar as razões apontadas pelos professores quanto ao uso/não-uso dos computadores no ensino e na aprendizagem de Matemática, nas escolas públicas da rede estadual que possuem Laboratório de Informática instalados pelo ProInfo.

Sabemos, evidentemente, que mudanças sensíveis em educação não se efetivam em sete, dez ou vinte anos, no entanto, como bem adverte Pais, “espera-se que toda proposta educacional esteja em sintonia direta com os grandes desafios ditados pela sociedade na qual a escola encontra-se inserida, caso contrário, o resultado do esforço educativo pode incorrer em erros que favoreça, a exclusão social” (2002, p.55). Cumpre ressaltar, entretanto, que em se tratando do estabelecimento desse novo paradigma educacional e de

seu fraco resultado (pelo menos é o que temos observado nas escolas da rede estadual em Belém), devemos atribuir maior responsabilidade às políticas adotadas pela Secretaria de Educação do estado para o setor, aos órgãos federais responsáveis pela criação e implantação do Programa e as Universidades que estão/continuam formando os professores alheios a uma pedagogia mediada pela tecnologia Informática.

Embora o principal eixo desse trabalho não seja apresentar uma avaliação do ProInfo e do Programa Estadual de Informática na Educação; nem criticar as ações da Secretaria Executiva de Educação-SEDUC e suas políticas para o setor ou, ainda, apontar erros nas ações do extinto Departamento de Informática e Educação, consideramos inevitável traçar, ao longo de nossa pesquisa, algumas considerações a esse respeito, posto que as políticas adotadas funcionam (empregando uma expressão da informática) como um “papel de parede” ou como pano de fundo para a nossa pesquisa, em função do forte impacto delas sobre os atores envolvidos no processo, mormente nos últimos três anos.

CAPÍTULO 2

AS MÍDIAS E A EDUCAÇÃO: BREVE HISTÓRICO

Quarenta anos atrás Marshall McLuhan apontou pela primeira vez que não foi a Renascença que transformou a Universidade Medieval, e sim o livro impresso (...). Assim, o livro impresso era “alta tecnologia” da Educação no século XV, também o computador, a televisão e o videocassete estão se tornando a alta tecnologia do século XX. Esta tecnologia está fadada a ter um profundo impacto sobre as escolas e sobre o modo como aprendemos.

Peter Drucker, *As Novas Realidades*.

Informar é preciso...

A ciência ensina que sociedade pós-moderna é a sociedade da interatividade, que o coletivo afeta o singular e vice-versa, e que o conhecimento se constrói nessa rede de interações. Para Maria Cândida Moraes,

A interconectividade que se observa na sociedade atual vem sendo multiplicada de forma sem precedentes na história da humanidade, em virtude de uma globalização cada vez maior que, apesar de enfrentar obstáculos e tentativas de interrupção, continua seu processo em marcha. (...) A informática como tecnologia e como técnica vem ocupando um lugar cada vez mais privilegiado entre as tecnologias de ponta e entre as atividades modernizadoras da ciência, da economia e das sociedades contemporâneas. Associada as telecomunicações, vem provocando uma revolução na qualidade de vida das pessoas (2002a, p.125).

E todo esse processo se deve as chamadas “mídias de massa” - mídia³¹ impressa e eletrônica – que oferecem informação e entretenimento *on demand*, ou seja, ao gosto do freguês. Nesse cenário a inserção das TIC nas escolas, além de permitir o acesso a um universo de informações tão caótico quanto inimaginável, promoveu uma profunda transformação na relação da comunidade escolar, mormente entre seus principais atores -

³¹ Mídia é todo material capaz de servir de suporte à uma mensagem ou informação entre indivíduos que compartilham uma mesma linguagem. Noutras palavras, mídia pode ser entendida como toda ferramenta ou suporte material que serve ao homem para registrar e transmitir informações. Na América do Norte, por exemplo, algumas tribos utilizavam sinais de fumaça para enviar mensagens à distância; entre marinheiros e gente do mar é comum o uso de bandeirolas e sinais luminosos como meios de trocar mensagens, e entre os enamorados há séculos se emprega o bouquet de flores com a mesma finalidade.

professores e alunos -, com o conhecimento. Mas, diante das potencialidades que o computador conectado a internet oferece, e da profusão de informações disponíveis ao usuário, o que deveria servir para o professor como um estímulo e motivo de reavaliação de sua prática pedagógica e, a mesmo tempo, de instrumento de crescimento intelectual e profissional, revelou-se o promotor de um sentimento de desorientação, de confusão e resistência.

A partir da “primeira tecnologia moderna de mídia - a impressora tipográfica de Gutenberg” (DIZARD, 2000, p.21), inventada no século XV, as coisas mudam. A imprensa de tipos móveis possibilitou o aparecimento dos jornais e do livro impresso, muito mais barato e acessível que os pergaminhos e os livros manuscritos. Essas novas mídias tornam-se um suporte material à informação, que já não depende mais da memória para ser preservada e transmitida no tempo e no espaço. Com o livro, a educação entra na modernidade, dispondo agora do primeiro recurso ou tecnologia de ensino à distância. A partir daí a informação pode, então e finalmente, ser compartilhada de maneira irrestrita, em todos os cantos e a todo o momento.

O século XIX traz novos inventos cuja finalidade é transmitir a informação à distância. Surgem o telégrafo por fios (Samuel Morse/1837), o telefone com fio (Graham Bell/1876) e a radiotelegrafia (Marconi/1895)³², até que por volta de 1905 surge, nos Estados Unidos da América, outra grande tecnologia, que mais tarde também seria aliada à educação: o rádio. “Ao transmitir informações, o rádio integra o processo sócio-cultural de desenvolvimento, atingindo significativa parte da população do planeta; diretamente o rádio educa.”³³

Com a entrada do século XX as coisas começam a correr velozmente. O homem adaptou velhas tecnologias e/ou desenvolveu novas, e observamos o surgimento de uma sucessão de fantásticas invenções e descobertas. Uma dessas invenções extraordinárias foi sem dúvida, a televisão, que apareceu por volta de 1935. Tamanha é a sua importância que Adolf Hitler exigiu que os Jogos Olímpicos de 1936, na Alemanha, fossem transmitidos para algumas cidades alemãs. O Führer esperava com isso comprovar a supremacia dos

³² Deve-se ao padre brasileiro Roberto Landell de Moura os primeiros experimentos de radiofonia, realizados dois anos antes de Marconi, infelizmente ele não teve o merecido reconhecimento. Cf: <http://www2.uol.com.br/cienciahoje/perfis/landell/landell1.htm>

³³ Cf: <http://www.eps.ufsc.br/disc/tecmc/bahia>

atletas nazistas. Talvez tenha sido a primeira vez que a televisão foi usada como ferramenta político-ideológica.

Entre 1943 e 1945 são construídos nos EUA, os primeiros computadores de primeira geração (à válvula), que naquela época eram chamados de “cérebros eletrônicos”. Eram máquinas destinadas a uso militar e, pelo seu elevado custo, apenas os governos podiam comprá-las. Mas, como é comum em uma sociedade capitalista, muitas tecnologias e produtos notadamente militares acabam se tornando produtos comerciais; e assim, no final da década de 50 chega ao mercado os primeiros computadores acessíveis às empresas privadas.

Na década seguinte os cientistas militares criam o protótipo da **Internet**, inicialmente como um mecanismo de defesa das informações no caso de um ataque nuclear, contudo a Internet só se tornou possível 20 anos mais tarde, com o advento e a popularização dos computadores pessoais.

O primeiro computador pessoal, o *Apple I*, só apareceria em 1976, e a Web pode, então, explodir como a maior fonte de informações e conhecimentos já estruturada pelo homem; a partir daí muda tudo...

Enquanto isso a educação no Brasil....

No Brasil, as transmissões radiofônicas somente aconteceriam em 1923, quase vinte anos depois do aparecimento do rádio. A mídia falada foi um grande, um enorme passo para a ampliação e socialização do conhecimento e para a disseminação da cultura, mas nos parece que retornamos a fase do “contador de histórias”, posto que nos reuníamos ao pé do rádio e liberávamos a imaginação...

Naqueles idos, a escola era um lugar onde a professora mandava e os alunos obedeciam. E ponto final! Quem mandava nas escolas eram os chefes políticos, que não só escolhiam onde a escola deveria ser construída, como também escolhiam as professoras. A metodologia era a da “decoreba”³⁴ pura e simples. Decorava-se a tabuada, o “bê-a-bá” as

³⁴ É interessante observar que *Cord* em latim significa *coração*, e quando dizemos “guardar de cor” ou “decorar” estamos nos referindo a tarefa de guardar na mente, quando o certo deveria ser “guardar no coração”.

fórmulas, as conjugações dos verbos, o mapa do Brasil, os estados e as capitais, os países do mundo, as datas históricas, etc. Como disse certa vez o escritor e professor Rubem Alves, se você é obrigado a engolir uma determinada quantidade de conteúdo porque aquilo um dia vai cair na prova, você é como aquela criança a quem a mãe, antigamente, obrigava a engolir óleo de rícino ou óleo de fígado de bacalhau (Emulsão de Scott) – somente para depois, na hora da prova você “despejar” o que foi “aprendido”; o que é o mesmo que dizia o mestre Paulo Freire em sua Pedagogia da Autonomia:

No processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isso mesmo, re-inventá-lo; aquele que é capaz de aplicar o aprendido-apreendido a situações existenciais concretas. Pelo contrário, aquele que é ‘enchido’ por outros conteúdos cuja inteligência não percebe, de conteúdos que contradizem a própria forma de estar em seu mundo, sem que seja desafiado, não aprende.

A primeira estação de televisão no Brasil foi a TV TUPI, inaugurada em 1950, na cidade de São Paulo. Mas, até a década de 60 vivíamos a era do rádio. Com a mídia televisiva aconteceu uma real e verdadeira revolução na sociedade pós-moderna. Se, por um lado, o potencial didático do rádio fez surgir por decreto o Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação e Cultura, que desencadeou projetos de educação via rádio, com ênfase na educação de adultos (o famoso Projeto Minerva, iniciado em 1970, por exemplo), por outro a transmissão de som e imagem possibilitaria a aproximação de extremos geográficos e traria a supremacia da televisão como veículo de informação e entretenimento.

Em 1964, os militares assumem o poder com a missão de promover o desenvolvimento do país e o fortalecimento do capitalismo, e nesse novo modelo político-econômico a Educação é vista como um dos recursos para o sucesso desses objetivos. Nos anos 70 as multinacionais se espalham, surgem as poderosas transnacionais. O capitalismo, que iniciara no Brasil na década de 1930, atinge sua maturidade, e implanta a ideologia da racionalidade técnica, que afetará a cultura e a educação. Segundo o Aurélio, Cultura é “o complexo dos padrões de comportamento, das crenças, das instituições e doutros valores espirituais e materiais transmitidos coletivamente e característicos de uma sociedade”.

Com os anos 70 veio o “Milagre Brasileiro” e a Reforma do Ensino (Lei 5.692/71), que tornava obrigatório o ensino básico em oito anos, além de criar os cursos profissionalizantes com equivalência de 2º grau. Alguma coisa mudou na educação, o ensino tornou-se mais participativo, começou-se a considerar que o processo de construção do conhecimento acontecia também do lado de fora das salas e instituíram-se as pesquisas como forma de aprendizagem e avaliação. O aluno trabalhava em grupo, consultava bibliotecas, etc. O ensino ganhava um espaço e uma forma nova de se desenvolver. Para o jornalista Dagomir Marquenzi “parecia uma revolução mas era uma reforma” (MARQUEZI 1997, p. 50), ou seja: mantinha-se o conservadorismo.

Como sabemos, a educação não pode deixar de ser um fato político, econômico, histórico e social, e a escola sempre esteve a serviço da sociedade dominante como reforço ideológico; logo, não enxergamos uma concepção neutra de educação. Para Machado, “a sociedade é vista como um todo harmônico, funcionando como uma máquina em que cada um deve procurar se integrar segundo suas potencialidades, desenvolvidas pela Educação” (2001, p.95), e segundo a análise de Clauss Offe (apud BARRETTO, 1994), com a Reforma do Ensino já se vê clara a tendência que a escola tomaria: “a formação de mão de obra para as indústrias” (1994, p.5-14). Concordamos com Barreto quando atesta que “os sistemas educacionais nesse caso³⁵ funcionam como reguladores por excelência do período de ingresso no mercado de trabalho tendendo a prolongar o período da adolescência mediante a retenção do jovem na escola por maior número de anos” (idem, ibidem).

Assim, iniciamos a década de 80 com 34% da população composta de analfabetos³⁶; e em fins da década de 80 o país entra na “Redemocratização”, abandonando de vez o regime ditatorial militar, que já não é mais necessário para sustentar as mudanças operacionalizadas; assumindo o autoritarismo civil. No setor educacional fala-se muito no Construtivismo, na pedagogia elaborada por Paulo Freire, na epistemologia de Piaget e Vygotsky, na concepção *interacionista* – interação sujeito-objeto – de educação, na concepção de “ensino centrado no aluno” que caracteriza a abordagem humanista de C. Rogers (MIZUKAMI, 1986) etc, mas na prática escolar observa-se, ainda, o império do

³⁵ Ela se refere a regulamentação da oferta e da demanda do mercado de trabalho

³⁶ Fonte: Almanaque Abril 1995

conservadorismo. O ensino médio e o superior continuam atrelados aos interesses privados e ao fortalecimento do crescimento econômico.

Os anos 90 trazem um aumento da recessão e a inflação de três dígitos. As empresas demitem em massa. É a crise! O então presidente da República, Fernando Collor³⁷, fala em privatização de empresas estatais e abre o mercado para os produtos importados. A abertura do mercado brasileiro para os produtos importados, ainda que com as reservas de mercado, permite a um número cada vez maior de pessoas o acesso a um novo elemento que revolucionaria as comunicações, a informação e o cenário educacional; uma ferramenta pedagógica única e incomparável, um poderoso auxiliar no processo ensino-aprendizagem: o computador e sua consorte, a Internet.

A nova LDB (Lei 9.394, de 20/12/96) é promulgada e reafirma a condição de uma educação tecnicista, visando a formação profissional em detrimento da formação humanística. Exige-se um ensino voltado para um mercado mais exigente em termos de qualidade dos seus profissionais, e cabe a escola o dever de prepará-los.

Ainda se adota a pedagogia de Saviani, agora com mais requinte. Prega-se, então, a Qualidade Total na Educação, conforme vemos nos princípios e fins da Educação Nacional, artigo 3º, itens:

III - Pluralismo de idéias e concepções pedagógicas

IX - Garantia de padrão de qualidade

XI - Vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais.

A ênfase está nas novas tecnologias e no desenvolvimento de habilidades para lidar com elas, pois as futuras gerações de atividades produtivas, bens e serviços estarão, necessariamente, vinculadas ao domínio da informação. Veja-se que

Numa sociedade pós-industrial, as pessoas simplesmente precisarão de mais informação para funcionar em seus empregos e na sua vida privada. Já se pode discernir as dimensões da chamada era da informação. 60% da força de trabalho está empregada em atividades relacionadas com a informação, incluindo a mídia de massa. (DIZARD, 2000, p.94)

³⁷ O mesmo instrumento - a mídia televisiva - que o pôs no poder é responsável pelo seu impeachment e sua deposição quase dois anos depois de assumir a presidência, afastado pelo mar de lama da corrupção que inunda seu governo.

Enfim, chegamos à última década do século passado e adentramos num novo milênio, cheio de esperanças no provir e na melhoria da qualidade do ensino no Brasil. Em contra partida, observamos a agudização dos problemas na/da escola, vemos novas tendências surgirem como redentoras da educação tendo por base as Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC, e escutamos cada vez mais discursos que apontam para o desenvolvimento das “competências” e habilidades do professor como, talvez, a única maneira de o país ter uma educação pública de qualidade, mas em sala de aula ainda perdura uma pedagogia conservadora.

Códigos da modernidade e dilemas antigos

O mundo não é uma coleção de coisas separadas, mas de coisas **emparelhadas**; é uma **rede de relações**. F. Capra (1986, p.123)

A sociedade pós-moderna parece ávida por novidades tecnológicas e por informação. É com uma rapidez desusada e invejável desembaraço que os múltiplos segmentos sociais incorporam uma nova tecnologia tão logo ela esteja disponível, um exemplo simples está no acesso e propagação dos telefones celulares. Em contrapartida, a rede pública de ensino³⁸, reflexo da sociedade na qual está inserida, não se tem mostrado tão disposta em aplicar as novas tecnologias na sala de aula, porém não podemos imputar à escola toda a responsável por essa situação. Grande parte desse ônus pesado cabe às políticas públicas afetas à Educação – mormente em relação aos limitadores de recursos nas esferas municipal, estadual e federal – e às universidades, que é onde acontece a formação docente, “pois a formação inicial oferecida deveria tender à excelência” (GONÇALVES e GONÇALVES, 1998, p.108).

E quando enxergamos em Luckesi (1992) e Gadotti (1981) a relação escola e sociedade, numa perspectiva trina que Luckesi classifica como “redentora”, “reprodutora” e “transformadora”, percebemos que há uma agravante na relação pedagogia e tecnologia,

³⁸ Todas as escolas de médio e grande porte da rede particular de Belém, bem como as instituições de nível superior idem, possibilitam aos seus professores e alunos os recursos tecnológicos de audiovisual, o computador e a Internet; embora nalguns casos tais recursos estejam mais para elementos de marketing do que propriamente promotores efetivos de melhorias no processo ensino-aprendizagem.

pois é justamente a Academia a instituição por excelência a quem cabe promover a integração entre os avanços da ciência e a sociedade, com vistas às necessidades formativas do cidadão e as exigências profissionais do mercado, no entanto

[...] as universidades mostram-se pouco preocupadas em proporcionar aos professores em formação, além do domínio dos conteúdos específicos e pedagógicos, uma visão das questões sociais que envolvem o processo educativo, ou das questões estruturais de nossa sociedade e seu conturbado e crítico momento socioeconômico-cultural, esquecendo ainda os aspectos epistemológicos dos conhecimentos com os quais lidam e procuram ‘transmitir’ aos futuros professores. (GONÇALVES e GONÇALVES, 1998, p.122-3)

Segundo Almeida e Junior (2000, p.68) “a informática vem sendo utilizada na Educação de diversas formas provavelmente desde os anos 1960. No entanto, apenas na década de 1980 (...) que se tornou possível instituir projetos de utilização da informática na educação de modo mais sistemático e segundo abordagens sistêmicas”. Pelo exposto, podemos dizer que a revolução e a amplitude das mudanças produzida pelas TIC no campo educacional foram, apenas, pressentidas pelas instituições públicas de formação de professores e pela escola pública? Bem, se considerarmos o tempo em que o computador foi introduzido na educação e os resultados atuais, é relativamente possível afirmar-se que sim.

Lembremo-nos, também, que desde os idos de 1600 Comênio já advertia que a tarefa do professor é “ensinar solidamente, não superficialmente e apenas com palavras” (1957, p.45), mas com exemplos práticos retirados do cotidiano; que o aprender deve acontecer com prazer, “divertindo-se e jogando” (idem, p.73). Ele sugeria, então, que se utilizassem as tecnologias da época e insistia na idéia que “nas escolas a formação deve ser universal” (idem, p.145). Temos aí quatro séculos de considerações sobre a didática e a *discentia*³⁹ sem que, notadamente, uma tenha escola atingido essa excelência.

As tecnologias do audiovisual - retroprojeter, tv, vídeo e DVD, apenas para citar os mais comuns - vieram ampliar os recursos pedagógicos, mas com que frequência assistimos ao professor fazer uso de tais recursos tecnológicos para melhor transmitir seu conteúdo, dinamizar sua aula? Nossos professores parecem ter perdido o fascínio pelo desafio do novo, ou parecem que não se deixam seduzir pelas propostas de mudanças na Educação e

³⁹ Aprendizagem.

pelo encantamento e expectativas que as inovações baseadas na tecnologia informática podem provocar sobre o ensino-aprendizagem. É preciso considerar que o estudante de hoje convive com um mundo formatado pela mídia televisiva, pelo vídeo de imagens frenéticas, coloridas e multisonoro, mas a escola lhe oferece um mundo estático em preto e branco⁴⁰.

Concordamos que “a entrada da mídia informática na escola não é a salvação dos problemas pedagógicos, e também sua chegada não paralisa o debate sobre propostas pedagógicas” (BORBA e PENTEADO, 2003, p.88), mas acreditamos que

Em si, a informática é o mais poderoso instrumento da inventividade humana, pois é ferramenta para a manipulação do simbólico, do virtual. E o simbólico é o refinamento mais sofisticado da expressão humana. O simbólico é o que permite a extrapolação, é a centelha que põe fogo na criação. (ALMEIDA e JUNIOR, 2000, p.68)

Pensamos que ao lado de procurar prover a escola dos recursos tecnológicos necessários e de buscar, por todos os meios, estimular os professores a usá-los, é fundamental que os governos possam motivá-los - ou “munir de sentido as ações individuais” (MACHADO, 2001 p.104) - a uma educação científica e tecnológica com vistas a uma prática acadêmica na qual eles não apenas mobilizem os recursos cognitivos e as competências em questão (PERRENOUD, 2000; PERRENOUD et alli, 2002), mas também desenvolvam uma visão sistêmica de educação, de universo e de homem, que é o que denominamos, em 1993, de “pedagogia holística”.⁴¹

Quanto mais pensamos sobre esse tema mais nos convencemos que o modelo educacional vigente na educação pública brasileira ainda está inadequado à realidade, não somente em relação àquilo que a ciência já sabe sobre os processos cognitivos⁴², quanto em relação às tecnologias disponíveis no mercado – o gravador, o projetor de filmes ou de slides, o retroprojetor, a televisão, o vídeo-cassete e o computador – e que permanecem

⁴⁰ A título de ilustração, consideremos o estudante desse novo ambiente como o espectador que assiste um filme imersivo: o dinamismo e colorido das imagens, a beleza das fotografias, o som e tudo mais dão a impressão de “puxar” o espectador para dentro da cena. Por outro lado o estudante numa sala de aula tradicional seria como aquele espectador que assiste a um filme ruim e em preto e branco, num cinema velho.

⁴¹ Conceito apresentado por nós em 1993, no VI Curso de Especialização em Educação e Problemas Regionais da UFPa, no trabalho de avaliação da disciplina Teoria e Prática Docente, ministrada pela Profa. Ilda Estela Amaral de Oliveira.

⁴² “Para Lévy (1994), a inteligência ou a cognição, seja ela individual ou social, resulta de redes complexas de interações entre atores humanos, biológicos e técnicos. (...) E mais: ‘O pensamento se dá numa rede na qual neurônios, modelos cognitivos, sistemas de escrita, livros e computadores se interconectam, transformando e traduzindo representações’ (*ibid.*, p.169)”. (MORAES, 2002, p.124)

quase inaproveitadas na educação formal. Esse é um fator agravativo, posto que poderia conduzir a seguinte questão: Tal atitude da escola/universidade configuraria o ato de fugir às suas responsabilidades, de negar-se à missão tacitamente assumida? Talvez, mas o que realmente importa é que ao deixar de considerar as modernas mídias como recursos pedagógicos, ao deixar de atualizar-se, ambas, Academia e escola, afetam a empregabilidade e o futuro de milhões de pessoas, e isso sim, é muito grave.

Uma educação para o terceiro milênio

Educar é uma missão que nunca termina, mas qual é a missão da educação nesse terceiro milênio? Segundo Morin “a missão da educação para a era planetária é fortalecer as condições de possibilidade da emergência de uma sociedade composta por cidadãos protagonistas, consciente e criticamente comprometidos com a construção de uma civilização planetária” (2003, p.98). Entendemos, no entanto, que é necessário que essa missão comece por uma discussão ampla de “quais os saberes docentes e como esses se caracterizam e podem ser apropriados/produzidos pelo professor através da prática pedagógica reflexiva e investigativa” (FIORENTINI, SOUZA Jr e MELO.1998, p.309), com vistas a formar um professor reflexivo e pesquisador, e pelo estabelecimento de salas de aula que sejam autênticos *ambientes de aprendizagem*⁴³ colaborativa, e parece-nos que esse processo pode ser/está sendo alavancado pelos computadores em rede.

Enquanto assistimos a “ocorrência de mudanças de estatuto do saber quando as sociedades entram na idade pós-industrial, e as culturas, na idade pós-moderna” (MORAES, 2002, p.124), notamos que se processa a transição entre a sociedade do passado e a do porvir “que poderá dar origem a um novo estilo de humanidade” (idem, p.125). Esta verdadeira revolução, em uma escala nunca vista e cujo fulcro é a tecnologia da informação, prepara a emergência não apenas de uma nova sociedade, como também, e

⁴³ Coscarelli define esses ambientes “como sistemas de ensino e aprendizagem integrados e abrangentes capazes de promover o engajamento do aluno.” (...) Além disso, os conteúdos (conceituais, atitudinais, procedimentais e condicionais) a serem desenvolvidos encontram-se interrelacionados, articulando os diversos saberes de várias áreas, na tentativa de resgatar a cisão de totalidade nos conhecimentos construídos e a preparação para a vida” (2002, p.27).

sobretudo, de uma nova humanidade. Quando nos apoiamos em Morin (2003); Morin et alli (2003); Vanzo (2000), dentre outros, encontramos amparo a essa afirmativa:

O grande responsável por esta nova revolução é o desenvolvimento do conhecimento humano, que cresce numa velocidade alucinante, dobrando a cada três anos e, segundos estudos divulgados pela consultoria Arthur Andersen, em 2020 dobrará a cada 73 dias.(...) Uma vez integrada em nossas vidas, estas descobertas e tecnologias nos permitirão experimentar novas possibilidades que no seu ápice irão gerar novas demandas para novas descobertas. (VANZO, 2000, p.20)

Num mundo que se torna cada vez mais dependente da máquina e impactado pelas TIC, o desenvolvimento de uma nação será medido pelo grau de informação que ela detém, manipula e produz. É, pois, vital à escola lubrificar as suas conexões com a sociedade para que possa atender suas carências e demandas, ao passo que é competência dos governos sérios elaborar e implementar políticas públicas para o setor educacional, de formas a permitir a formação de um cidadão polímata⁴⁴, consoante com essas novas necessidades e parâmetros. Fiorentini e Miorim, no excelente “Por trás da porta, que matemática acontece?”, traçam o perfil desse cidadão que a escola deve almejar:

Um princípio pedagógico fundamental que deveria ser contemplado pela inovação era o de que esta deveria visar à formação do novo cidadão do mundo contemporâneo: um cidadão crítico; reflexivo, criativo e versátil; detentor de um saber vivo e não fragmentado; com atitude exploratória e investigativa; capaz de comunicar-se oralmente e por escrito; capaz de interagir e trabalhar coletivamente; capaz de defender suas idéias ou pontos de vistas etc. (2001, p.31)

Por outro lado, hoje sabemos que o meio ambiente influencia a mente⁴⁵, e o nosso meio socioeconômico-cultural está sofrendo transformações brutais desencadeadas pelo que Moraes cunhou por “aparatos infotelecomunicacionais”⁴⁶ (2001, p.15); no outro extremo “o ensino move-se necessariamente num contexto de ‘incerteza’ e cada novo passo depende

⁴⁴ Polímata (gr.: poli, muitos; mathe, aprender), pessoa de muitos aprendizados (Papert, 1986. p.60)

⁴⁵ O físico David Bohm dizia que o meio ambiente é uma extensão do pensamento e a Física Quântica tenta explicar isso ao afirmar que um fenômeno só existe quando existe o observador. Assim, a construção de um ambiente inteligente deve estimular a formação de cidadãos inteligentes. M^a. Cândida Moraes (2002, p. 124), citando Lévy, diz: “O pensamento se dá numa rede na qual neurônios, modelos cognitivos, sistemas de escrita, livros e computadores se interconectam, transformando e traduzindo as representações.”

⁴⁶ “Devemos unir os prefixos dos três setores convergentes (informática, telecomunicações e comunicação) em uma só palavra, que designa a conjunção de poderes estratégicos relacionados ao macrocampo multimídia: infotelecomunicações.” (op. cit. p.15)

de toda uma constelação de variáveis (...) que o docente deverá ser capaz de ‘decodificar’.” (2003, p.9).

Estruturar educação e tecnologia para o terceiro milênio é tão importante que os Estados Unidos iniciou na década de 90 um enorme movimento para um replanejamento de todo o sistema de educação básica. Este movimento, de evidentes conotações políticas, foi realizado por especialistas em diversas áreas encabeçados pelo economista Robert Reich, que percebeu ser essa a única forma que o país tem para manter sua supremacia e a prosperidade social e econômica nesse milênio que iniciamos; e quando se trata da sobrevivência e manutenção da soberania norte-americana seu Congresso é rápido. Assim, o Congresso americano propôs uma verba de US\$ 1.150 milhões “para reforçar, até 1997, a ação de organizações, como a National Science Foundation, que terá a função de possibilitar o planejamento do sistema educativo, promovendo a comunicação entre as escolas e a familiarização dos alunos com as descobertas recentes da ciência e o domínio de ferramentas de informação” (ESCORCIA, 1994, p.2-4). Apoiando essa ação, a própria Agência Aeroespacial Norte-americana (NASA) aplicaria toda sua tecnologia para criar as primeiras bibliotecas virtuais que utilizem os recursos da hipermídia.

Por seu turno, os países da América Latina também se vêem impelidos a investir pesadamente na educação de crianças e jovens entre os 8 e 23 anos, que é a necessidade social básica desses indivíduos. No Brasil, as escolas terão de dar uma base muito sólida a seus estudantes; base esta calcada em aspectos mais subjetivos de humanidades e artes, enquanto busca complementar outros aspectos do desenvolvimento da inteligência humana (Gardner, 1994), possibilitando ao profissional lidar com constantes mudanças e oferecendo uma formação que lhe dê a capacidade de saber o que quer, onde encontrar e como selecionar o que precisa. Em verdade, a sociedade global não admite o analfabetismo, a ignorância e a desinformação, e as perspectivas para os países que não construíram sua base científico-tecnológica, são bastante sombrias.

Para Prigogine, a natureza de hoje não é mais vista como a de nossos pais ou avós: “temos uma nova descrição da natureza” (1996, p.11). A realidade atual já não nos apresenta mais certezas, porém probabilidades, possibilidades. Daí que, enquanto a Ciência aponta para a convivência dialógica com a incerteza; apresenta a teoria do caos, os processos não-deterministas e uma nova maneira de encarar a realidade circundante, como

a escola pode, afinal, lidar com essas novas informações e concepções, num espaço antiquado e tradicional como é a sala de aula que ainda temos?

Currículo num mundo globalizado

De acordo com o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, currículo é “tudo aquilo que acontece e promove a aprendizagem”. E nessa perspectiva os PCN contemplam, praticamente, todos os aspectos do processo educacional. Infelizmente, ainda mantemos o ranço de que a aprendizagem só acontece na escola.

O currículo deve atender as necessidades da sociedade pós-moderna, uma sociedade cada vez mais exigente, e a escola têm o papel de preparar seus alunos para serem flexíveis e criativos, para se adaptarem a novas situações, para serem capazes de adquirir pelos seus próprios meios, novos saberes e competências, e assim estarem aptos como cidadãos participativos e produtivos. No entanto, as escolas não são, apenas, “mecanismos de distribuição de um currículo oculto⁴⁷” como também “são elementos importantes no modo de produção de mercadorias da sociedade” (APPLE, 1989, p.63). Em que pesem as críticas que sempre recebemos, (re)afirmamos que a função da escola é educar para a competição, porém Michael Apple vai mais longe quando diz:

Pensemos no conhecimento como uma forma de capital. Exatamente da mesma forma que as instituições econômicas estão organizadas de modo que certas classes aumentem sua fatia do capital econômico, as instituições culturais como a escola parece fazer a mesma coisa. As escolas exercem um papel fundamental, ao contribuir para a acumulação de capital cultural. (APPLE, 1989, p.61)

⁴⁷ Almeida (2000, p.124) informa que “o *currículo formal* é constituído por programas, grade curricular, regras e resoluções normativas. O *currículo real* diz respeito à própria vivência de cada sujeito da instituição e à interação entre seus atores (professores, alunos e funcionários). O *currículo oculto* caracteriza tudo que diz respeito ao ‘modo de vida’ da instituição, isto é, a forma como são organizados ‘o trabalho, o tempo, os saberes, os agrupamentos (...) todo um conjunto de modalidades que regem a cooperação e a coordenação entre os diferentes trabalhadores escolares (adultos e alunos), que a própria familiaridade serviu para ocultar e quer repousam em idéias, representações e crenças que gerações de alunos interiorizaram pelo simples fato de sua escolarização, pelo modo prático, informal do *fazer*, do *ver-fazer* e do *ouvir-dizer* (Hutmacher, 1995: 45,51).”

Como sabemos, tanto maior é o mundo de um indivíduo quanto maior for o número de palavras que ele conhece, quanto mais conceitos formular e quanto maior for sua consciência a respeito do que lhe cerca. Contudo, a leitura que é feita atualmente nas escolas, do tipo “acadêmica”, não é aquela leitura que nos fala Paulo Freire, segundo a qual ler não deve ser apenas a tradução de signos lingüísticos, mas uma apreensão maior da realidade. A leitura deve servir para que se possa ampliar os referenciais de mundo, e não para um acúmulo de informações, para acumular informações nada é melhor do que os computadores⁴⁸.

Percebe-se, com facilidade, que a enorme quantidade de informação que recebemos está acarretando as mais profundas mudanças na história do homem desde o advento da escrita, e os efeitos desse excesso de informação podem ser observados nas mudanças dos valores de base da sociedade. Tais mudanças afetam os relacionamentos humanos, refletem-se nos valores morais, éticos e religiosos, na economia, na relação trabalho e mais-valia, nas relações de mercado e mão de obra, na produção artística e cultural, na dinâmica cognitiva, na forma de se divertir, de aprender e de ensinar.

Graças às telecomunicações e a telemática, a mundialização da economia tem afetado todo o tecido social dos países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento, repercutindo-se na forma de viver, de aprender, de trabalhar. A globalização e o capital, cada vez mais *hightec*, estão desintegrando as indústrias convencionais, aquelas que exigiam capital e mão-de-obra intensivas, dando lugar às empresas de inteligência intensiva.

A relação entre o custo da matéria prima contida num produto e a tecnologia nele aplicada é, algumas vezes, na proporção de 1 para 1000. Por isso, numa sociedade globalizada, o mercado vai buscar a matéria prima onde ela for mais fácil e muitíssimo mais barato de obtê-la; ao passo que as inteligências que detém o conhecimento, essas ele vai buscá-las a peso de ouro. Nesse cenário, o trabalho braçal ocupa cada vez menos mãos, ao passo que o labor intelectual constitui-se na viga mestra das organizações; no reverso da

⁴⁸ Uma das principais preocupações da sociedade moderna é armazenar suas informações e consultá-las com segurança e rapidez. Nesse sentido os discos rígidos (HD) dos computadores e os CD-ROM são incomparáveis na armazenagem de imagens, animações, sons, vídeos, textos. Em termos comparativos, um disquete de 3 1/2' tem capacidade de armazenar um livro com cerca de 500 páginas (sem imagens e dependendo da formatação do texto e das fontes), um CD-ROM atual pode conter toda a Enciclopédia Britânica ou cerca de 10.000 imagens, e já existem protótipos com capacidade para armazenar num único CD o conteúdo de um milhão de livros. Há, ainda, a tecnologia Matsushita, que poderá armazenar o conteúdo de um CD no espaço ocupado por um simples ponto dessa página. (Cf. DIZARD, 2000, p.62)

moeda e paralelamente, observa-se um crescimento intensivo em trabalho não-qualificado, ou informal, e o agravamento das questões sociais.

Concordamos com Muskulin quando afirma que “as explicações e compreensões, emergentes do cenário integrador entre a ciência e a tecnologia, interferem nos modos de produção e apropriação do conhecimento, levando a uma nova cultura profissional” (MUSKULIN, 2003, p.220) e, como educadores, observamos com crescente preocupação a emergência de uma sociedade onde impera a competitividade, o êxito econômico, a busca pelo mais rendoso ou lucrativo e os valores éticos, morais, sociais parecem não se enquadrarem nesse novo paradigma; enfim, observamos que cada vez mais predomina a famosa “Lei de Gerson”⁴⁹.

É imperativo promover-se, de forma coordenada e sistematizada, a adequação dos sistemas de educação/formação à condição de verdadeiro centros de (in)formação; bem como estimular o desenvolvimento de programas educacionais, veiculados nas mídias televisiva e computacional, que contemplem não somente a criatividade, a iniciativa e a inovação, mas que também satisfaçam as exigências curriculares, desenvolvam novas competências e resguardem os valores de base nas relações humanas.

Nesse cenário de incertezas, parece natural que a escola se apegue ao dogma do determinismo universal já superado, ao invés de discutir questões com as quais se depara, tais como:

- 1 – Gestão moderna: Mudar a gestão da escola para se adequar às Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC;
- 2 – Novo Projeto Político Pedagógico: Desenvolver um PPP que entrelace, como num abraço único, o espaço, o currículo, as novas tecnologias e as práticas pedagógicas;
- 3 - Capacitação de Recursos Humanos: capacitar professores, equipe técnico-pedagógica, pessoal de apoio para estarem aptos a lidar com as ferramentas e códigos da modernidade;
- 4 – Mudança de eixo pedagógico: elaborar uma Grade Curricular que privilegie a Educação Ambiental e uma visão holística de educação, de formas a empreender

⁴⁹ Gerson foi um dos craques da seleção de 1970 (do Tri) e gravou um comercial de cigarros que encerrava com a frase: “Gosto de levar vantagem em tudo, certo?”. Estava criada a **Lei de Gerson**, que justificaria as atitudes dos “espertos”.

uma visão sistêmica e globalizada do *lócus* pedagógico, ou seja "Ecologia Cognitiva"⁵⁰;

5 – Revisão de alguns conceitos seculares adotados e ensinados nas escolas desde o Ensino Fundamental ao Médio como verdades insofismáveis.

Então, por onde a escola deve começar? Normalmente a tendência é enfrentar cada coisa de *per si*, depois agrupar os resultados. Por exemplo, elaborar um novo PPP, dar aos professores palestras, pequenos cursos ou oficinas de preparação para atuar na nova proposta, dar-lhes os novos recursos e esperar que o êxito sobrevenha ao final⁵¹, mas parece que assim não funciona em Educação, caso contrário essa estratégia teria funcionado com o velho Programa VídeoEscola⁵², com o próprio ProInfo ou, mais recentemente, com o Projeto VídeoMestre, no Pará⁵³. Se sabemos *o que fazer*? Sabemos sim, mas parece que ainda não descobrimos foi *o como*.

O novo desafio da escola: dar autonomia tecnológica

Segundo Séraphin Alava, “hoje é comum o professor ter de dialogar com um contexto tecnológico novo”, mas “será que a aula mudou com isso e as situações de formação transformaram-se? Para o pesquisador a questão da transformação da tarefa escolar e da modificação das ações do professor continua sendo uma questão central” (ALAVA, 2003,

⁵⁰ “A ecologia cognitiva constitui um espaço de agenciamentos, de pautas interativas, de relações constitutivas, no qual se definem e redefinem as possibilidades cognitivas individuais, institucionais e técnicas. É nesse espaço de agenciamentos que são conservadas ou geradas modalidades de conhecer, de formas de pensar, de tecnologias e de modos institucionais de conhecimento. A geração de um novo instrumento de conhecimento, que pode ser definido como uma tecnologia intelectual, possibilita, como diz Piaget (1982), do ponto de vista instrumental, construir relações e correspondências novas. São propriamente estas relações que, ao transformar os objetos e os sujeitos do conhecimento, reconfiguram as bases da ecologia cognitiva.” (**O enigma da Tecnologia na Formação Docente**. Cleci Maraschin e Margarete Axt. in <http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/TRABALHOS/209.PDF>. Acessado em 18/02/2003.)

⁵¹ Isso foi observado com a introdução dos recursos audiovisuais na escola

⁵² Projeto criado em 1989, em convênio com a Fundação Roberto Marinho e Banco do Brasil, que doou televisores, videocassetes e dezenas de fitas de vídeo para escolas estaduais. No Pará esse projeto durou até meados de 1990.

⁵³ Projeto criado em 1989, em convênio com a Fundação Roberto Marinho e Banco do Brasil, que doou televisores, videocassetes e dezenas de fitas de vídeo para escolas estaduais. No Pará esse projeto durou até meados de 1990, sendo substituído pelo Projeto Vídeo Mestre que, atualmente, também anda mal das pernas.

p.9). De fato, essa questão permeia todo esse nosso estudo, mas a escola que ainda prevalece é aquela de modelo tradicional, e nessa escola

O comportamento do professor tradicional na sala de aula mostra que, para ele, conhecimento é algo que ele tem – ou melhor, algo que ele detém. O conhecimento, bem como a verdade e o significado, é ancorado em uma realidade externa e independente do sujeito epistemológico, o que explica as fortes tonalidades de objetividade que permeia o ensino tradicional. Acima de tudo, porém, o conhecimento é transmissível e o veículo da transmissão é a linguagem. Assim, na concepção tradicional, a comunicação não é problemática. Basta fazer um pacotinho de palavras e dá-lo ao outro por meio verbal ou escrito; o recipiente simplesmente abre o pacote decifrando as palavras e, logo, está de posse do conhecimento transmitido. (FOSSA, 2001, p.14)

Então, as questões com as quais nos deparamos na atualidade são: De que forma a educação pode tirar proveito do desenvolvimento tecnológico para atender seus objetivos? Como a escola pode preparar os estudantes para os problemas atuais do país? Como prepará-los para que utilizem os conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis no enfrentamento desses problemas? Qual a melhor linguagem ou mídia, para a transmissão de conhecimentos em ambiente escolar? O professor que temos está pronto para trabalhar com as TIC, principalmente aquelas baseadas em artefatos computacionais, e tirar proveitos dela em sua disciplina? Acreditamos que algumas das respostas podem ser encontradas nesse trabalho, embora não tenhamos a pretensão de tê-las esgotado, muito pelo contrário.

Desde o início da década de 1980, com a inserção dos recursos da tecnologia Informática no meio educacional, que a bússola interna de diversos pesquisadores em Educação estava sendo atraída para outra direção, apontando um novo “norte magnético”. O renomado matemático Ubiratan D’Ambrosio já advertia que “(...) será indispensável a utilização de recursos modernos de tecnologia educacional, sejam os recursos audiovisuais mais elementares, sejam os mais sofisticados computadores” (1986, p.96), assim como “é fundamental a adoção de outros modelos de construção de conhecimento (MORAES, 2002, p.30).

Para atender a essas necessidades a escola precisa mudar, adequando-se à transição que a nova sociedade impõe e, pelo exposto, percebemos claramente que as TIC definem o perfil do novo profissional e sua inserção no mercado. Nessa perspectiva, a implantação de

diversos projetos como o ProInfo-*Programa Nacional de Informática e Educação*; o FUST-*Fundo de Universalização do Sistema de Telecomunicações*; o GESAC-*Governo Eletrônico: Sistema de Apoio ao Cidadão* - que é um programa voltado para a inclusão digital - entre outros, são respostas significativas do governo nesse sentido. Mas, de todos esses projetos governamentais com foco nas TIC, o ProInfo se destaca por seu arrojo e pioneirismo no processo de transposição para a área sócio-educativa de uma nova realidade e de um novo paradigma educacional.

Um elemento de curiosidade é que ao começar pelas escolas o governo deixou as universidades públicas formadores de docentes à reboque do processo, e agora se vê na incomoda situação de ter os professores das escolas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio diante de recursos infotelecomunicacionais para os quais não foram preparados nos seus cursos de formação inicial.

O paradigma educacional emergente necessita de professores reflexivos “mas a atitude reflexiva assim caracterizada não é a prática usual que se observa nos professores.(...) Mesmo que tivesse tempo suficiente para isso, provavelmente o professor não refletir sobre as ações desenvolvidas, porque em sua formação acadêmica tradicional essa prática não é incentivada. O professor não foi preparado para pensar sobre a sua prática” (ALMEIDA, 2000, p.118).

Essa constatação também é feita por Queiroz (2002, p.85) quando diz:

A escola teve de se adaptar em suas velhas estruturas ao novo. Essas velhas estruturas não se referem somente ao aspecto físicos dos prédios, mas, à manutenção de modelos e concepções tradicionais de ensino que não acompanham, as propostas avançadas do Programa PROINFO.

A pesquisa vem constatar que a estrutura organizacional da escola, não se adequou à utilização de recursos tecnológicos em seu interior, uma vez que o uso das TIC não é compreendido como uma atividade didático-pedagógica, tal a especificidade com que é tratada...

Para Moraes (2001 p.20), “haverá em breve uma única porta de entrada, em cada lar, para a imagem, a voz, a multimídia e o acesso a Internet”, e a escola precisa estar preparada para competir em pé de igualdade com essas novas maneiras de se acessar e trabalhar a informação; somente assim poderá preparar o cidadão para esse novo mundo em

que o concreto e o virtual se amolgam, de tal forma que é quase impossível distinguí-los com clareza.

O grande desafio da educação nessa virada de milênio, onde as fronteiras culturais, políticas e, principalmente econômicas tendem a desaparecer, talvez seja a criação de um modelo de educação que dê ao homem uma real sociedade democrática. Uma sociedade em que ele possa ter autonomia para exercer sua cidadania, e aqui me aproprio do conceito de autonomia apresentado pelo professor Gaudêncio Frigoto em palestra na UFPA (Belém, 21/07/97): “Autonomia significa possuir uma série de condições para realizar uma determinada ação”. Por conseguinte, dar autonomia a um indivíduo é dar-lhe condições para atender aos seus desejos e necessidades; é possibilitar-lhe realizações pessoais; é dar a ele a posse plena e completa de seus direitos de cidadão, e para isso muito contribui uma educação de qualidade.

A melhoria das condições de ensino na escola particular, que conta com os aparatos tecnológicos⁵⁴ mais modernos parecem nem de longe afetar a escola pública, apesar de a maioria dos professores da primeira também trabalharem na segunda. Contudo, “a melhoria da qualidade da escola pública contagiaria também a rede particular, que teria que fazer mais do que tem feito para justificar a cobrança de mensalidades. Enquanto isso não acontecer, não existirá nem mesmo o lado Bélgica⁵⁵ do Brasil na educação” (GOIS, 2002).

A esse respeito, Muskulin recorre a D’Ambrosio para explicitar a importância de computadores no contexto da educação matemática:

Creio que um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres. Ao contrário: uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo o mercado de futuro imediato. (...) É inacreditável que a Educação Matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes na uma subordinação total, e subempregos” (D’Ambrosio [1990] apud Muskulin, 2003, p.226).

⁵⁴ Salas mais confortáveis e climatizadas, quadros magnéticos (já presentes na rede pública), quadro computadorizado (existe um no Colégio Impacto, em Belém), moderníssimos recursos de realidade virtual (Escola do Futuro, do Grupo Positivo).

⁵⁵ Belíndia é uma expressão criada em 1974 pelo economista Edmar Bacha. O Jornalista Antonio Góis, referindo-se a disparidades sócio-econômicas no Brasil, escreveu em seu artigo “**A boa escola brasileira**”, publicado no portal “Aprendiz”, que é como “uma mistura de Bélgica e Índia. Isso porque uma pequena parcela da população vive com indicadores de Bélgica no Brasil, enquanto uma imensa maioria tem padrões de Índia.” (Cf. http://www2.uol.com.br/aprendiz/n_colunas/a_gois/id081002.htm)

Uma educação de qualidade para todos é a condição primordial para que se inicie um processo mais amplo de conquistas sociais e políticas nesse país, e a estrada para se atingir esse objetivo é a da informação, da ciência e da tecnologia. No entanto,

[] apesar da possibilidade democrática, a utilização da informática tem sido reacionária/conservadora, tendo em vista o desemprego tecnológico e o descomprometimento dos educadores com a democracia (entre outros). A péssima remuneração dos professores, suas duvidosas formações, a deplorável qualidade do ensino nas escolas públicas do primeiro e segundo graus e a semi-alfabetização dos alunos, que inclui países como o próprio EUA, são um indício de que esse fenômeno do descomprometimento com a educação não é um fenômeno típico do antigo terceiro mundo, mas um fenômeno mundial. (MORAES, 2002b, p.88)

Não podemos esquecer que “integrar tecnologia e educação não significa apenas combinar função técnica e função educativa, mas sim, colocá-las em sua função social no âmbito educacional e, conseqüentemente, no âmbito da sociedade em permanente mudança”⁵⁶, e segundo Heráclito, nada é permanente a não ser a mudança.

⁵⁶ in “A IBM e o Projeto de Educação para Escolas de 1º e 2º graus” - Projeto Novo Horizonte - s/d

CAPÍTULO 3

REFLEXÕES E OLHARES SOBRE O OBJETO DE ESTUDO

Para simular a realidade com que se depararão as crianças, a educação em si mesma tem que se transformar em uma atividade na qual a hora e o lugar não tenham importância. E isso significa que muita coisa deve acontecer fora e não dentro das salas de aula. Toffler & Toffler (1998, p.8)

A escola e o impacto dos ambientes tecnológicos de aprendizagem

Segundo algumas teorias de aprendizagem, o conhecimento tem origem e evolui a partir da experiência que o sujeito vai acumulando. Enquanto para os empiristas todo conhecimento tem como fundamento a experiência, que provém da informação transmitida do exterior para o interior do indivíduo (PIAGET e GRÉCO, 1974), para os construtivistas o conhecimento resulta da interação do sujeito com o ambiente circundante; resulta “do diálogo que o indivíduo mantém consigo mesmo, com os outros, com a cultura e com o contexto” (MORAES, 2002, p.150). Compete, pois, aos sistemas de ensino garantir a construção de ambientes que estimulem essa interação.

Como já dissemos, há novas formas de ver o mundo e interagir com ele. Situar a educação na "era do conhecimento" exige que se enfatize o papel da informática e das Tecnologias da Informação e Comunicação. De fato, a possibilidade de acessar, trocar e manipular informações de maneira rápida, local, regional e planetária, tem promovido mudanças significativas na forma como vivemos, trabalhamos, aprendemos e ensinamos.

Certamente que tais fluxos e refluxos acabariam por se projetar sobre a escola, ocasionando uma nova forma de ensinar e de aprender. Estas inovações têm na Informática, no uso de ferramentas baseadas em rede de computadores e nos *objetos de aprendizagem*⁵⁷ seu princípio nuclear, constituindo um ambiente novo de onde emerge uma nova concepção

⁵⁷ “Objeto de aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada, re-usada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico.(...) Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de ensino, software instrucional e software em geral e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante um ensino com suporte tecnológico. (IEEE apud Wiley, 2000).” In: Boletim EAD - Unicamp / Centro de Computação. (www.ead.unicamp.br; acessado em 11/10/2004)

de ensino-aprendizagem e de construção do conhecimento, onde é essencial que o indivíduo seja sujeito de seu próprio pensar (PIAGET, 1985), que participe conscientemente da (r)elaboração e da gênese dos conhecimentos que adquire.

Este "aprendizado através do fazer" (VALENTE, 1993) tem provocado uma revisão no papel do professor de sala de aula, que de "detentor e transmissor" do conhecimento tornou-se seu "mediador", e uma das suas funções é encontrar maneiras eficazes para compartilhar os conhecimentos adquiridos e determinar se o aluno aprendeu, significativamente, o que foi ensinado. Daí que a propositura da criação de um novo modelo educacional para o Brasil, estruturado e construído sob uma perspectiva "holística, global, sistêmica" (D'AMBROSIO, 1996, p.17) e embasado por referenciais teóricos extraídos do novo paradigma científico e suas implicações na filosofia e na educação (1997), emergiu como uma conseqüência natural no bojo dessas mudanças.

As mudanças que essas novas tecnologias introduziram na sala de aula nas duas últimas décadas ressaltam a importância da força modeladora do meio ambiente como determinante da maneira pela qual um conhecimento é assimilado e processado pelo aluno (PIAGET, 1985; PAPERT, 1986). Por outro lado, a geração de um novo instrumento de conhecimento que pode ser definido como uma *tecnologia intelectual* possibilita, como diz Piaget (1985), do ponto de vista instrumental, construir relações e correspondências novas entre as pessoas e o meio. São propriamente estas relações que, ao transformar os objetos e os sujeitos do conhecimento, reconfiguram as bases da ecologia cognitiva (LEVY, 1993 e 1998).

Os Núcleos de Tecnologias Educacionais-NTE e os Laboratórios de Informática e Educação-LIED, instalados desde 1998 em escolas da rede pública, surgem como esses ambientes, como um ambiente de aprendizagem colaborativa capaz de criar uma nova comunidade de educadores e de estudantes que aprendem de forma automotivada, desenvolvendo competências e habilidades num intercâmbio técnico e emocional que busca estimular o desenvolvimento das múltiplas inteligências (GARDNER, 1994).

Diante do avanço e disseminação das TIC e do novo modelo proposto pelo espaço cibernético, acreditamos que as mudanças no processo educacional são inexoráveis, e quanto mais rápido os gestores num extremo e os professores no outro se conscientizarem disso e se familiarizarem com esse paradigma emergente, tanto mais rapidamente e melhor

se processará o aproveitamento do que de bom essas mudanças trazem para o universo da educação. Como muito bem disseram Guimarães e Dias⁵⁸

[...] Torna-se cada vez mais necessário um fazer educativo que ofereça múltiplos caminhos e alternativas, distanciando-se do discurso monológico da resposta certa, da seqüência linear de conteúdos, de estruturas rígidas dos saberes prontos, com compromissos renovados em relação à flexibilidade, à interconectividade, à diversidade e à variedade, além da contextualização no mundo das relações sociais e de interesses dos envolvidos no processo de aprendizagem. (COSCARELLI, 2002. p.23)

Segundo Imbernón, as mudanças na sociedade pós-moderna trouxeram incrementos nos mais diversos segmentos do conhecimento humano, com reflexos na sociedade e suas instituições, no entanto “a instituição educativa precisa que outras instâncias sociais se envolvam e a ajudem no processo de educar” (2000, p. 8). Assim, a instituição educativa e seus atores são os principais afetados por essas mudanças, ou por não estarem aptos para receberem o produto dos conhecimentos despertados/originados por tais mudanças ou por não estarem preparados para acompanhá-las. Como quer que seja, Imbernón deixa patente que ela, a escola, **não está preparada** para enfrentar as complexidades exigidas na ação de educar seres humanos. Para ele, “essa complexidade é incrementada pela mudança radical e vertiginosa das estruturas científicas, sociais e educativas (em sentido amplo), que são as que dão apoio e sentido ao caráter institucional do sistema educativo” (idem).

Para Nilson J. Machado

[...] é imprescindível que um tal engajamento decorra da existência de um projeto coletivo onde cada indivíduo reconheça a relevância e assuma espontaneamente seu papel. Cada vez que em uma sociedade ocorrem transformações radicais, conduzindo à explicitação ou mesmo resultando de um projeto desse tipo, a Educação revela sua verdadeira força e desempenha um papel fundamental na construção da nova ordem. [...] Tudo isso parece indicar que o cerne da questão pedagógica, em países desenvolvidos ou não, não se encontra nos processos de comunicação, nos materiais instrucionais ou mesmo no eventual despreparo de grande parcela do corpo docente mas sim na ausência de um projeto coletivo com características mobilizadoras, que possa munir de sentido as ações individuais, propiciando um efetivo engajamento (2001, p.106).

⁵⁸ Cf. *Ambientes de aprendizagem: reengenharia da sala de aula*. in COSCARELLI (2002).

E, para Almeida e Almeida,

A integração do computador ao processo educacional depende da atuação do professor, que nada fará se atuar isoladamente. São necessários o envolvimento e o apoio de toda a comunidade para que se estabeleça uma perspectiva comum de trabalho em torno dos objetivos explicitados no projeto pedagógico da escola, o qual deve ser elaborado coletivamente e continuamente revisto, atualizado e alterado segundo os interesses emergentes (1998, p. 51).

Torna-se cada vez mais evidente que a necessidade da educação é “corrigir distorções visíveis no mundo de hoje, decorrentes de um processo de fragmentação do pensamento permeado por diferenças, distinções e separações e que nos leva a ver o mundo em partes desconectadas, com sérios desdobramentos na evolução da humanidade” (MORAES, 2002a, p. 23). Mas esbarramos no fato que “toda a escola deve ter uma nova postura metodológica difícil de implementar, pois exige a alteração de hábitos de ensino há muito consolidados” (PCN, 1999, p.99), e “para renovar a Escola é preciso redirecioná-la, alterar sua organização” (FAGUNDES, 1992, p.83).

Conforme já expusemos, entendemos que parte da solução desses problemas encontra-se na construção de um ambiente de aprendizagem multimidiática na escola onde cada aluno possa interagir com a máquina, com o professor e com os colegas presentes no mundo real e no mundo virtual, em busca de construir seu conhecimento. O professor, nesse caso, deve atuar como facilitador na perspectiva apresentada por Fiorentini, Souza Jr. e Melo⁵⁹: “O papel do facilitador é socrático, isto é, procura não intervir no processo e nem questionar o seu rumo. Funciona como uma caixa de ressonância do grupo” (op.cit, p.328).

Almeida e Junior (2000, p.74) acreditam que, provavelmente, precisaremos de mais uma ou duas gerações para atingir um estágio satisfatório para que o novo modelo de educação baseado no uso dos computadores em laboratórios alcance, simultaneamente, a maioria dos estudantes de uma sala inteira. Em nossa opinião, a atual imbricação entre educação e tecnologia informática já se transformou numa simbiose, mas a primeira ainda não soube se beneficiar completamente desta associação.

A inserção de um laboratório de informática com esse perfil, e seu uso adequado como ambiente de aprendizagem multimidiática e colaborativa, permite interações entre

⁵⁹ Embora os autores tenham empregado esse conceito noutra abordagem, entendemos que ele se enquadra na nossa idéia de como deve ser a ação do professor nesses ambientes.

seus atores que possibilitam dois eixos de ações distintas e concomitantes, quais sejam: a formação (continuada) do professor e o incremento no processo de ensino por meio de uma aprendizagem automotivada. No primeiro, podemos observar o professor diante dos recursos tecnológicos da Informação e Comunicação, desenvolver novos olhares e novos saberes em relação a sua própria formação e seu ofício; no segundo, podemos observar o aprendiz transformar o ato de aprender numa tarefa prazerosa e mais produtiva, enquanto “navega” em busca das informações nas quais “ancorar” (AUSUBEL, apud MOREIRA, 1993) seu conhecimento.

Atentemos que as habilidades de selecionar informações, analisar as informações obtidas, fazer argumentações, planejar e tomar decisões a partir delas, exige do aluno o desenvolvimento de um raciocínio lógico que requer a compreensão de conceitos e criação de modelos matemáticos (DOCKWEILER, 1998), contudo, freqüentemente a Matemática é vista como uma espécie de filtro crítico para os esforços futuros.

Nas discussões, ficou claro que, quando se fala em ensino de Matemática, logo se apresentam duas faces da mesma moeda. Uma mostra esta disciplina como de fato necessária à formação do cidadão, característica que aumenta à proporção que a sociedade fica mais complexa. Outra mostra a Matemática funcionando como filtro social dentro e fora da escola.”(PUC/SP, 1998, p.31)

Em uma das palestras da Profa. Dra. Lea Fagundes⁶⁰, proferida em um dos Encontros Nacionais de Multiplicadores do ProInfo, ela informava que “o modo de funcionar da inteligência humana se dá em construir conhecimento pela atividade e a interatividade”, e que “o ensino não pode ser centrado no conteúdo, mas na problematização, deixando o estudante fazer sua própria estruturação dos conteúdos com que tem contato”. E isso é facilitado, sobretudo, pelo emprego do computador, desde que a criança/aprendiz possa dominar a máquina em seu proveito e explorar as TIC para encontrar a solução ao problema enfrentado.

⁶⁰ A Profa. Dra. Léa da Cruz Fagundes é gaúcha, tem quase 60 anos de magistério, coordenadora do Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e professora emérita da UFRGS; assessora o Ministério da Educação na implantação de projetos de Informática na Educação; é presidente da Fundação Pensamento Digital, pioneira do uso da informática em sala de aula e criadora do primeiro grupo brasileiro para estudar o desenvolvimento cognitivo infantil.

A Matemática e as TIC: ensino síncrono e assíncrono⁶¹

O avanço e o aperfeiçoamento da matemática estão ligados à prosperidade do estado.

Napoleão Bonaparte

É consenso que a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes cuja utilidade estão além do âmbito da própria Matemática, pois possibilitam a elaboração e a construção de modelos capazes de auxiliar o indivíduo na interpretação da realidade (SANTOS, 1995), ampliando sua cosmovisão; tornando-o um cidadão holístico e contribuindo para uma "educação para a paz" (D'AMBROSIO, 1996, p.11); uma educação que busque a formação do homem integral, conectado de forma local e global, individual e social, capacitando-o para uma participação mais direta, efetiva e responsável numa sociedade planetária.

Mas, conforme questiona com muita propriedade a Profa. Rosana Muskulin, “como compatibilizar essa nova concepção de mundo, essa nova cultura profissional com uma concepção de ensino que transcende o paradigma tradicional pontuado pela instrução programada, pela transmissão de informação e pelo treinamento do pensamento algoritmo mecânico?” (2003, p.217-8). Para Muskulin, a resposta está na construção cooperativa de conhecimento, no compartilhamento da informação. Essa é, também, a visão que sustenta a filosofia de trabalho dos multiplicadores e que buscamos repassar aos professores que passaram por nossos cursos.

Um bom exemplo do que acabamos de dizer está numa experiência realizada pelo professor Wilson R. Griebler⁶², empregando o recurso do correio eletrônico ou e-mail (uma forma assíncrona de comunicação) para trabalhar os temas: Prisma, Cilindro, Pirâmide, Tronco de Cone e Esfera - conceitos, elementos, classificação, áreas e volumes - com um grupo de seis (06) alunos do Ensino Médio. Griebler atestou que um ambiente de aprendizagem colaborativa proporciona uma melhor construção de conhecimentos

⁶¹ Num ensino síncrono a comunicação acontece de forma direta e concomitante entre aluno e professor, como a que temos, por exemplo, em sala de aula tradicional, em uma videoconferência ou ao telefone. No ensino assíncrono essa comunicação não é concomitante, mas mediada por veículos de mídia impressa (carta, livro, apostila), falada (rádio), televisiva (vídeo) e/ou informacional (através de mensagens postadas em listas ou grupos de discussão, e-mail, blogs) como o que acontece na modalidade de ensino a distância.

⁶² Artigo “Aprendizagem cooperativa via internet”, publicado na revista Educação Matemática em Revista, nº13, ano 10. SBEM. 2002.

matemáticos pela oportunidade de trocas “de saberes, de informações, de expectativas, de emoções, de interesses, de sentimentos, de buscas, de papéis significativos para cada um dentro do grupo” (2002, p.31), num nível difícil de ser atingido em sala de aula tradicional.

Os pesquisadores portugueses J. P. da Ponte, Hélia Oliveira e J. M. Varandas⁶³ chamam nossa atenção para o fato que

Parte importante do conhecimento profissional dos professores diz respeito ao uso das TICs como ferramentas cada vez mais presentes na atividade do professor de matemática, constituindo: a) um meio educacional auxiliar para apoiar a aprendizagem dos alunos; b) um instrumento de produtividade pessoal, para preparar material para as aulas (...); c) um meio interativo para interagir e colaborar com outros professores e parceiros educacionais. (...) Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como eles se relacionam com outros professores, tem um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional. [FIORENTINI (org.) 2003. p. 163]

Saber empregar os recursos da informática como aliados no ensino de Matemática é uma preocupação de vários pesquisadores há cerca de duas décadas. Segundo nos informa D’Ambrosio (1986, p.102), em 1985 a International Commission on Mathematical Instruction –ICMI iniciou estudos para analisar os efeitos de computadores e da informática em Matemática e seu ensino, tendo por base questões do tipo: “Como os computadores e a informática influenciam idéias matemáticas, valores e o avanço da ciência matemática?; Como podem novos currículos serem planejados para satisfazer as necessidades e possibilidades?; Como pode o uso do computador auxiliar o ensino de Matemática?” (idem, p.103). De lá para cá, muitos pesquisadores ainda investigam as possibilidades desses questionamentos. Um deles é Seymour Papert, que afirma: “a presença do computador pode levar as crianças a uma relação mais humanística, assim como mais humana, com a matemática”, e mais, que “a presença do computador pode mudar não somente a maneira como ensinamos matemática às crianças, mas, muito mais fundamentalmente, a maneira como nossa cultura como um todo pensa sobre conhecimento e aprendizagem” (1986, p.59).

⁶³ Docentes do Departamento de Educação e Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Por outro lado, tais preocupações levaram o Ministério da Educação-MEC a enfatizar nos Parâmetros Curriculares Nacionais, o emprego das tecnologias. Em certo trecho dos PCN-Ensino Médio, podemos ler:

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com a máquina. A velocidade do surgimento e renovação de saberes e de formas de fazer em todas as atividades humanas tornarão rapidamente ultrapassadas a maior parte das competências adquiridas por uma pessoa ao início de sua vida profissional.(...) Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. (MEC, 1999, p.83-4)

Logo, urge que os professores de Matemática se apropriem das TIC para um redirecionamento pedagógico rumo a essa nova perspectiva curricular. Entretanto não podemos esquecer que, no ensino de Matemática, tanto o computador quanto a velha máquina de calcular permitem ganhar tempo, evitando os constantes exercícios repetitivos próprios da disciplina e “não faz sentido atribuir ao aluno atividades dessa natureza” (PAIS, 2002, p.99), mas sim que “aos novos recursos, certamente caberá a quase totalidade das operações repetitivas, e, à aprendizagem, além de envolver uma preparação para o domínio dessa tecnologia, caberá um espaço mais exigente em termos de criatividade, iniciativa e resolução de problemas” (idem, ibidem).

A título de exemplo de uma iniciativa nesse sentido, acreditamos que alguns professores devem estar lembrados que no final da década de 1990 alguns livros didáticos⁶⁴ traziam encartado um disquete de 3^{1/2} polegadas, com atividades para o computador. A partir dessa iniciativa nos atrevemos a afirmar que, em breve, alguns livros didáticos ao serem adquiridos darão direito ao estudante de se cadastrar (mediante registro pelo nº de série, p. ex.) num portal virtual especial criado e mantido pela editora, onde terão acesso a diversas ferramentas, objetos de ensino e atividades complementares que garantirão ao aluno aplicar/experimentar os conhecimentos construídos em aula na resolução de problemas especialmente propostos para o ambiente multimidiático, como trabalhar com simulações e modelos virtuais.

⁶⁴ Temos um de Matemática para o 2º grau e de outro de Geografia, ambas da Editora Ática.

Além disso, a editora poderá disponibilizar outros serviços que beneficiarão tanto o aluno quanto o professor da turma. Esses serviços, provavelmente, caminharão para o estabelecimento de um ensino (de Matemática) em ambiente assíncrono, e podem se estender desde parcerias (editora/instituição/escola/professores) em projetos intergrupais e/ou intercolegial em nível regional, nacional ou internacional, à criação de um banco de dados para possibilitar que o professor possa realizar suas avaliações diretamente no portal. Nossa criatividade, para o momento, fica por aqui, entretanto temos certeza que há uma gama de possibilidades para serem exploradas.

A escola pública estadual no Pará, segundo os dados apresentados pelo último censo⁶⁵, atende a uma clientela de 3.936.347 estudantes, distribuídos por 12.786 estabelecimentos de ensino em 143 municípios, e dentre as grandes dificuldades que se apresentam a essa clientela destacamos a baixa qualidade de ensino. Para resolver ou minimizar essa questão é necessário um conjunto de ações sistemáticas que envolvem não apenas a formação inicial e continuada do professor, como também melhorias nas condições de ensino e na valorização profissional. Nesse particular, entendemos que a utilização pedagógica do computador e da Internet no ensino de Matemática pode ser parte significativa dessas ações. Nunes (2003, p.3) defende a

[...] urgência da construção de competências dos professores nas NTIC, além das que se articulam a uma práxis pedagógica, através da qual o ofício de mestre se torne coerente com o contexto sociocultural ao que pertence. é preciso que os professores compreendam como as novas gerações interagem com as diversas mídias, conscientes da diversidade dos grupos escolares e das disparidades e ambivalências presentes nas escolas (...). Essas diferenças são significativas em muitos aspectos, especialmente nas limitações de acesso aos recursos telemáticos de natureza econômica. O impasse para a implementação das NTIC nas escolas brasileiras se configura de forma consistente, tanto no âmbito econômico, quanto no que tange à qualificação dos professores para sua utilização no espaço escolar integrada aos conteúdos programáticos.

Entretanto, o emprego dessas tecnologias no âmbito da escola pública envolve investimentos que, quase sempre, estão fora do alcance dos governos estaduais ou municipais, e é nessa perspectiva que surgem projetos como o ProInfo, que através dos

⁶⁵ Dados obtidos no site oficial da SEDUC.

Núcleos de Tecnologia Educacional - NTE, visa a construção de competências⁶⁶ no uso pedagógico das TIC. E temos claro que a ação dos multiplicadores e do NTE nos cursos de capacitação continuada de professores e no assessoramento aos laboratórios de informática das escolas, está direcionada nesse sentido.

Assim, ao identificarmos problemas no uso dessas ferramentas sentimo-nos obrigados a buscar alternativas de enfrentamento do problema, revendo/repensando as ações tomadas e propondo novas atitudes, com vistas a que a inserção de um ambiente computacional na escola promova a melhoria na ação propedêutica⁶⁷ do professor de Matemática, pois nos ambientes de aprendizagem mediada por computador observa-se o aflorar um novo espaço social para a troca de idéias que apresenta, ao mesmo tempo, interações síncronas e assíncronas; tornando-se o desencadeador de um processo colaborativo que alavanca a construção individual de conhecimentos.

O aprendiz e usuário desse ciberespaço⁶⁸, torna-se capaz de lidar com situações de encontros sociais caracterizados pela diversidade. Tais situações promovem o aprendizado e a modelagem comportamental que se refletem através das escolhas e direcionamentos de sua participação. Por outro lado, considerando a Matemática como ferramenta de duplo efeito, um que atua diretamente sobre o sujeito do conhecimento, quer dizer, é uma ação cognitiva (o pensar matemático) e outro que afeta o espaço e a sociedade, ou seja, é uma ação modificadora da realidade (o fazer matemático), percebemos que “a Educação Matemática é uma atividade social muito específica, visando o aprimoramento dessa atividade” (D’AMBROSIO, 1986, p.36).

Para Silva, “a precisão e rapidez no cálculo numérico e os softwares de manipulação simbólica, aliados à interface gráfica e aos recursos da multimídia, prometem uma grande contribuição para o ensino de matemática, tanto no desenvolvimento de novos currículos quanto a novas abordagens metodológicas” (1997, p.18). Visto que a Matemática trabalha essencialmente com elementos simbólicos é visível, para nós, as relações de apoio mútuo entre a informática e a Matemática, pois

⁶⁶ Competência como a capacidade de conservação e transferência de habilidades desenvolvidas tanto por professores quanto por estudantes.

⁶⁷ - “Que prepara para receber ensino mais completo” – Dicionário Aurélio. RJ: Nova Fronteira. 1988.

⁶⁸ Termo criado pelo escritor de ficção científica Willian Gibson, que também definiu Realidade Virtual.

Em si, a informática é o mais poderoso instrumento da inventividade humana, pois é a ferramenta para a manipulação do simbólico, do virtual. E o simbólico é o refinamento mais sofisticado da expressão humana. O simbólico é o que permite a extrapolação, é a centelha que põe fogo na criação. (ALMEIDA e JÚNIOR, 2000, p. 68)

Os objetivos dessa investigação

Assim, pelo exposto, temos claro que essa pesquisa origina-se, dentre outras razões, no vivo e real interesse no potencial pedagógico do computador, mormente no processo de formação de um novo profissional em Educação, especialmente em Educação Matemática, ante a emergência de novas competências e habilidades mobilizadas para o ofício de professor (PERRENOUD, 2000); bem como na utilização das TIC para a construção de conceitos e melhoria do ensino e da aprendizagem em Matemática.

Também encontra-se apoiada, em primeira instância, na convicção que a inserção dessas tecnologias na sala de aula pode proporcionar o *aport* necessário ao tão ansiado salto de qualidade na Educação em nosso país e, em segunda e última instância, está outra convicção nossa, a de que as ferramentas da Matemática, tais como a Álgebra e a Geometria, por exemplo⁶⁹, podem ser manipuladas com muito mais facilidade, desenvoltura, prazer e otimização quando os atores operam em ambiente de aprendizagem colaborativa mediada por computadores.

Dáí nossos objetivos nessa pesquisa está em investigar se a práxis do professor de Matemática das escolas da rede estadual sofreu efeitos ou impactos produzidos pela implantação do ambiente de informática, enquanto tentamos verificar as motivações desses professores para utilizar os computadores com seus alunos e, em caso contrário, as causas que os impediram de fazer uso do LIED.

⁶⁹ Citamos apenas essas duas por suas características especiais que exigem do aluno um elevado grau de visualização mental, de abstração, criatividade e imaginação, habilidades facilmente ampliadas com o uso dos computadores.

CAPÍTULO 4

DO COMO, QUANDO E ONDE: A METODOLOGIA

A sombra que me move, também me ilumina.
Galope Rasante. Zé Ramalho

A guisa de explicação: os primeiros passos

Partindo da hipótese que nas escolas públicas a instalação e funcionamento dos ambientes tecnológicos de aprendizagem, conhecidos como Laboratórios de Informática e Educação-LIED, visa a promoção de uma educação de melhor qualidade; atendendo professores e alunos com o contributo de ferramentas pedagógicas computacionais e das Tecnologias da Informação e Comunicação-TIC, decidimos investigar se professores de Matemática da rede pública estadual em Belém desenvolvem estratégias pedagógicas utilizando os recursos do LIED, buscando perceber efeitos ou impactos provocados pela inserção do LIED na prática desses professores.

Assim, principiamos por estabelecer alguns parâmetros para o desenvolvimento e consecução desse trabalho, mas uma questão basal se nos apresentava logo de início: que tipo de pesquisa realizaríamos? E, face à nossa proposta, achamos que o tipo de investigação que melhor se adequava aos nossos propósitos consistia no modelo de pesquisa qualitativa, “pois o pesquisador, orientado pelo enfoque qualitativo, tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seu estudo” (TRIVIÑOS, 1987, p.133).

Esse modelo, além de permitir uma representatividade aleatória para fixar a amostragem, possibilita ainda, por suas características de flexibilidade e liberdade que confere ao entrevistador, empregar o recurso de entrevistas não-estruturadas ou semi-estruturadas; por isso fomos buscar em Triviños (1987) e em Lüdke e André (1986), principalmente, os fundamentos teóricos para a pesquisa. Em seguida, identificamos que a pesquisa deveria ser desenvolvida através da análise de questionários semi-abertos, aplicados aos professores-facilitadores - os responsáveis pelo LIED - e aos professores de Matemática das escolas selecionadas. Para enriquecer a pesquisa e poder comparar as informações recolhidas, optamos por uma coleta de dados em três etapas, assim distribuídas:

1. Elaboração dos Instrumentos de coleta de dados. Estes foram divididos em duas categorias:

a – Questionário destinado ao professor de Matemática (anexo 1)

Os dados obtidos da tabulação desses questionários subsidiaram nossa análise, ajudando-nos a ter uma dimensão mais aproximada da realidade pesquisada.

b – Questionário destinado ao professor-facilitador (anexo 2)

A finalidade desses instrumentos era cruzar as informações, obtidas no questionário destinado aos professores de Matemática, a partir de duas questões: a primeira buscava conhecer a ocorrência de dificuldades por parte do facilitador para trabalhar/desenvolver atividades de Matemática no LIED; e a segunda buscava saber que projetos específicos em Matemática haviam sido executados no LIED daquela escola.

2. Entrevista gravada.

Considerando que a coleta de dados por intermédio de um questionário tem um alcance superficial, ao contrário de uma entrevista, que “bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986. p.34), convidamos alguns professores que responderam o questionário para realizar essa entrevista.

3. Pesquisa bibliográfica e documental.

Essa parte compreendeu a leitura e pesquisa nos referenciais teóricos e documentais que subsidiam este trabalho, e foi dividida em duas ações:

I - a) – Consulta à literatura sobre o tema

b) – Consulta às anotações que os professores-facilitadores fizeram no Livro de Ocorrências, e aos trabalhos de alunos arquivados nos computadores dos LIED, com vistas a identificar registros das atividades desenvolvidas por professores de Matemática com seus alunos e,

II - Consulta aos relatórios de assessoramento pedagógico que os multiplicadores apresentam ao NTE, visando identificar os obstáculos apresentados quanto ao emprego do computador nas aulas de Matemática.

Em relação ao item *Ib* é importante esclarecer que nas escolas que pesquisamos nem todos os facilitadores apresentam o costume de registrar suas ocorrências em um

diário, daí que conseguimos consultar apenas dois *Diários de Bordo*, um da EEEFM Mário Barbosa, na Terra Firme e outro do CAIC Waldemar Henrique, no Benguí.

Em relação ao item II, ou seja, ao relatório de assessoramento pedagógico prestado pelos multiplicadores do NTE, encontramos dificuldades que nos impediram de localizar os registros mais antigos nos seus arquivos, em função das diversas mudanças tanto físicas quanto administrativas e do uso de suas máquinas no processo de matrícula (ver nota de rodapé da pg. 97). Em contrapartida, recorremos aos dados contidos no documento “Plano de Ação para os primeiros sessenta dias do NTE/SEDUC/Belém” para subsidiar nossa análise.

Delimitando o Campo de Investigação

De posse do número de escolas estaduais com LIED e de seus endereços, iniciamos por excluir as que lidam com a Educação Especial, a Escola Técnica Estadual, e algumas que se localizam distantes de Belém, como nos distritos de Outeiro, Mosqueiro e Icoaracá. Das 28 escolas iniciais, nosso universo de pesquisa considerou vinte unidades escolares de Ensino Fundamental e Médio, dentre as quais trabalhamos com nove, considerando os seguintes critérios para a escolha: ter cerca de dois mil (2000) alunos⁷⁰; ter iniciado suas atividades educativas com a Informática há pelo menos a dois anos, tempo que consideramos suficiente para que a comunidade esteja preparada e ciente da função do novo ambiente no espaço escolar.

Embora nosso foco de pesquisa seja o comportamento dos professores de Matemática quanto ao emprego das TIC em suas aulas, consideramos relevante observar o meio circundante onde a escola se insere, isto é, a comunidade que a escola atende, acreditando que esse fator pode influenciar nas atitudes de gestores, equipe pedagógica e de professores pois, como bem diz Augusto Triviños (op.cit. p, 137),

[...] o processo de pesquisa qualitativa não admite visões isoladas (...). Ele se desenvolve em interações dinâmicas retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, de maneira que, por exemplo a

⁷⁰ Algumas, como o Pedro Amazonas Pedrosa e o Visconde de Souza Franco chegam a ter cerca de dois mil e quatrocentos (2400) por turno.

Coleta de Dados num instante deixa de ser tal e é Análise de Dados, e esta, em seguida, é veículo para nova busca pela informação.

Nosso trabalho de campo foi realizado entre maio e junho de 2004, quando visitamos as seguintes escolas estaduais situadas na capital paraense: Almirante Renato Guilhobel; Brigadeiro Fontenelle; Visconde de Souza Franco; Cordeiro de Farias; Pedro Amazonas Pedroso; Deodoro de Mendonça; CAIC Maestro Waldemar Henrique; Mário Barbosa e Santa Maria de Belém. A seguir, um ligeiro perfil de cada uma delas:

Escola Estadual de EFM Almirante Renato Guilhobel. Está localizada na área da base naval, na Rodovia Arthur Bernardes s/n, no bairro de Val-de-Cans. Atende a uma clientela com cerca 500 alunos por turno. Apresenta-se bem estruturada, limpa e quase sem pichações pelas paredes. Tem salas de aula arejadas, cozinha e refeitório, quadra de esportes e um laboratório com 10 máquinas que se encontrava fechado por ocasião das duas visitas. Tem 06 professores de Matemática, divididos em três turnos.

Outra escola com visual igualmente bem cuidado é a Brigadeiro Fontenelle, localizada na Passagem São Domingos, no bairro da Terra Firme - um dos mais carentes da capital paraense. Em 2004 foram matriculados nessa escola 2.826 alunos, divididos em 22 salas. Tem 07 professores de Matemática nos três turnos. Seu laboratório de informática tem 10 máquinas e, também, encontrava-se fechado na oportunidade da pesquisa.

Na avenida Almirante Barroso, a principal via de entradas e saída da capital paraense, visitamos as EEEFM Visconde de Souza Franco, Cordeiro de Farias e Pedro Amazonas Pedroso. O Souza Franco é uma das maiores e mais tradicionais escola estaduais de Belém. Possui um auditório para trezentas pessoas, um laboratório de informática com 22 computadores, além de laboratórios de Física, Química e Biologia, Artes. Tem 43 salas de aula que atendem a cerca de 2.400 alunos por turno. No seu quadro docente tem 20 professores de Matemática.

A escola Cordeiro de Farias possui sua entrada pela avenida Almirante Barroso, porém situa-se afastada desta uns cinqüenta metros, estando protegida, assim, do barulho do trânsito. Mas o que poderia ser benefício se revela desvantagem, pois apresenta-se numa situação de total abandono⁷¹. Suas 34 salas de aula e corredores encontram-se sujos, totalmente pichadas e mal cuidadas. A escola tem mais que 3.000 alunos em três turnos,

⁷¹ Em novembro, parte do forro de uma sala do último bloco desabou, obrigando uma reforma de emergência que atrapalhou as aulas em algumas turmas.

atendidos por 11 professores de matemática. Seu LIED tem 20 estações e dois servidores, mas encontrava-se sem um professor responsável até o momento da pesquisa, daí que não tem ocorrido atividade regular nesse ambiente.

Ainda na Avenida Almirante Barroso, visitamos a escola Pedro Amazonas Pedroso, que foi recentemente reformada para atender cerca de 2.000 alunos por turno. Tem 34 salas, conta com 12 professores de Matemática e seu LIED tem 20 computadores e dois servidores.

O “Deodoro de Mendonça” está situado na Av. Governador José Malcher, no bairro de Nazaré, um dos melhores da cidade. Essa escola atende a cerca de 4.328 alunos matriculados em 32 salas, tem um laboratório de Informática com 22 máquinas (20 estações e dois servidores) e que em seu quadro docente conta com 16 professores de Matemática. Outra escola situada num dos melhores bairros de Belém é a “Santa Maria de Belém”, localizada na Rua dos Mundurucus, em Batista Campos. Esta escola também foi reformada recentemente. Conta com 18 salas, cerca de 2.800 alunos matriculados, 07 professores de Matemática e um amplo laboratório de Informática com 20 estações e dois servidores.

Saindo do centro em direção à periferia, buscamos a escola Maestro Waldemar Henrique, localizada no bairro do Benguí. Tem a excelente estrutura física dos antigos Centros de Apoio Integrado da Criança e Adolescente-CAIC, porém já se apresenta bastante desgastada e sem cuidados. Tem quadra de esportes coberta e um espaçoso terreno. Tem 10 professores de Matemática, 22 salas de aula que recebem cerca de 1.000 alunos por turno e um LIED com 20 estações de trabalho e dois servidores.

E, para finalizar nossa lista, outra escola de periferia é a “Mário Barbosa”, situada na avenida Perimetral (atual Av. Tancredo Neves), no bairro da Terra Firme. Possui um amplo terreno, cedido pela Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA e tem um projeto arquitetônico moderno e regional. Suas salas são bem arejadas, mas com seus de onze anos já apresenta muitos sinais de depredação. A escola conta, atualmente, com 18 salas de aula (inclusive 01 de Educação Especial) e cerca de 2.400 alunos nos três turnos, atendidos por 10 professores de Matemática. Em 2004 a escola ganhou um novo bloco com sala de vídeo, laboratório de Ciências e um novo Laboratório de Informática, que continua a espera dos computadores.

Consideramos importante observar que o LIED dessa escola foi inaugurado no ano de 2000 e está sem funcionar desde o início do ano⁷² de 2004, e embora a escola já tenha recebido os equipamentos e material para experiências em Química, Física e Biologia (para o Laboratório de Ciências), os novos computadores prometidos ainda não foram entregues, apesar de já estar avançado o ano letivo de 2005.

Da coleta de dados: instrumentos, procedimentos e situações

Nosso primeiro passo na pesquisa de campo foi aplicar seis questionários-piloto para os professores de Matemática e para os facilitadores com vistas a identificar possíveis problemas na confecção das perguntas e na própria execução da pesquisa junto aos professores e facilitadores. Essa fase ocorreu durante a segunda quinzena do mês de maio/2004, quando visitamos três escolas.

Nessa fase visitamos três (03) escolas, a saber: EEEFM Visconde de Souza Franco, Marechal Cordeiro de Farias e Deodoro de Mendonça, e distribuimos dois (02) questionários-piloto aos professores de Matemática em cada uma delas, mas que quando retornamos para recolher dois professores não devolveram.

Nosso procedimento nessa fase foi o seguinte: nos apresentávamos à Direção da escola solicitando permissão para desenvolver a pesquisa (cumpramos salientar que todos os gestores se mostravam prestativos). Éramos, então, informados que deveríamos aguardar pelo horário do intervalo, momento no qual éramos encaminhados à Sala dos Professores, onde abordávamos os professores de Matemática presentes, explicávamos nossos propósitos e distribuíamos os questionários. Esse procedimento foi seguido à risca na outra fase da pesquisa.

Também distribuimos os questionários para os professores-facilitadores, ou seja, os responsáveis pelo LIED. Esse instrumento de coleta de dados apresentava duas divisões, uma que buscava esboçar o perfil desse profissional e outra que buscava situar sua atuação

⁷² Esta escola teve seu laboratório de informática assaltado no mês de dezembro de 2003, quando os ladrões levaram todos os onze computadores (servidor e dez estações), impressoras, scanner etc. Desde então a sala permanece completamente vazia.

no LIED, com ênfase no apoio técnico-pedagógico a projetos ou atividades desenvolvidas por/com professores de Matemática.

Visto que, por ocasião da pesquisa, os LIED das escolas visitadas encontravam-se fechados, exceto uma, conseguimos encontrar poucos facilitadores no local, daí que recolhemos seis desses questionários em quatro das nove escolas pesquisadas. Entretanto, esses instrumentos não constituem o CORPUS do trabalho, apenas serviu-nos para produzir uma compreensão melhor do contexto que estamos investigando.

Essa experiência-piloto serviu-nos para reestruturar algumas das perguntas e para percebermos alguns obstáculos com os quais lidaríamos durante a pesquisa propriamente dita; além de estabelecer a necessidade da colaboração de pessoas amigas dentro das escolas, a quem pedimos o favor de receber os questionários preenchidos. Este procedimento foi seguido em todos os outros estabelecimentos de ensino pesquisados, entretanto não satisfizeram nossas expectativas quanto a quantidade de questionários recolhidos.

Na segunda parte da pesquisa de campo distribuímos 48 questionários em nove (09) escolas. Destes recolhemos somente 19, ou seja, cerca de 40%. Esse baixo índice deve-se, provavelmente, a algumas condições colocadas ao pesquisador, quais sejam:

1 – Limitação de tempo e local: somente poderíamos efetuar a coleta de dados na Sala do Professores e no horário do intervalo, o que limitou o tempo da pesquisa para dois momentos durante o dia; um pela manhã (das 09:45 às 10:00h.) e outro à tarde (das 15:45 às 16:00h.).

2 – Interrupção no intervalo dos professores: os professores se recusaram a responder o questionário na hora do intervalo, obrigando o pesquisador a retornar ao local várias vezes para recolher o material, e em alguns casos infrutiferamente. Quanto a essa condição, isto é, ter que deixar os questionários, cumpre esclarecer que ela mostrou-se permanente e corriqueira em todos os locais pesquisados, e tivemos ocasiões em que alguns professores alegavam não ter respondido por duas razões, a saber: por falta de tempo ou por ter perdido o questionário (nesses casos o pesquisador a entregava outro). Também aconteceu a devolução de um (01) questionário, dias depois de entregue e totalmente em branco, sob a alegação de falta de tempo.

3 – Esquecimento dos entrevistados: mesmo contando com a colaboração de alguém - professor ou técnico da escola - para receber os instrumentos de coleta de dados, ainda assim foram poucos professores que se lembravam de devolvê-los.

4 – “Resistência” em responder questionários: quando informávamos que nossa pesquisa tinha por eixo temático o uso Laboratório de Informática pelo professor de Matemática, alguns professores logo afirmavam que nada tinham a ver com a pesquisa, ou que não poderiam colaborar, visto que **nunca** haviam utilizado os recursos desse ambiente.

Finalmente, outra dificuldade que enfrentamos para recolher os questionários foi o início do período das avaliações bimestrais, ocorridas durante o mês de junho. Em algumas das escolas visitadas as aulas foram suspensas durante o período das provas, daí que os professores que não estavam em prova naquele dia, não compareciam à escola. Para completar, entramos no mês de julho quando acontecem as férias escolares, tornando quase impossível recuperar os instrumentos distribuídos. Na tentativa de recolher mais alguns, retornamos no mês de agosto, com pífios resultados.

Da configuração do CORPUS da pesquisa e outros instrumentos

Conforme já informamos, nossa coleta de dados foi através de dois (02) questionários, um para o professor de Matemática, o verdadeiro *focus* da pesquisa, e o outro para o professor lotado no LIED – que chamamos de Facilitador – ou responsável pelo laboratório (Anexos 1 e 2). Esses instrumentos apresentavam divisões que buscavam facilitar a construção do perfil do entrevistado e, ao mesmo tempo, auxiliar no trabalho de tabulação dos dados.

O questionário distribuído a professor de Matemática estava assim estruturado:

Parte 1: Dados sobre a escola (nome, endereço e ano de instalação do LIED)

Parte 2: Perfil sócio-cultural do professor(a)

Nessa parte buscamos recolher informações que julgamos relevantes para estabelecermos algumas das principais características do professor(a) de Matemática da escola pesquisada, tais como: Sexo; Idade; Tempo de formação e Tempo de atuação no magistério; Situação da formação (nível de pós-graduação); Situação como funcionário da

SEDUC - Contratado ou Efetivo - e se o entrevistado estava familiarizado com as idéias do programa ProInfo.

Parte 3: Perfil do professor(a) quanto aos recursos tecnológicos

Essa parte consta de sete (07) questões fechadas. Com esses dados tentamos perceber 1) o grau de domínio ou familiaridade do professor pesquisado com relação ao computador; 2) se a Informática contribuiu de alguma forma para sua atividade docente, notadamente se desenvolve/desenvolveu pesquisas na Web; 3) se participa/participou de listas ou grupos de discussão sobre Educação e/ou Matemática e, 4) em que posição ele se coloca ante o uso do computador em sua disciplina.

Parte 4: Perfil do professor(a) quanto ao uso do laboratório de informática

Esta última divisão está distribuída em dezessete (17) questões semiabertas, e apresenta nossa pretensão de responder a questão basal deste trabalho, qual seja: **os professores de Matemática que atuam nas escolas da rede estadual de Belém que possuem Laboratório de Informática estabelecem interações com esse ambiente na busca pela melhoria de sua práxis pedagógica, favorecendo a transmissão de conteúdos e a construção de conhecimentos e conceitos matemáticos?**

Buscamos fazer, também, uso dos Livros de Ocorrência do LIED com vistas a identificar o número de vezes que professores de Matemática utilizaram, de maneira didático-pedagógica, os recursos ali disponíveis. Conforme já exposto, esses livros servem como “diários de bordo” do responsável pelo Laboratório de Informática. Nele o professor facilitador registra as atividades de ensino desenvolvidas, os projetos executados por alunos e professores e o que por ventura venha acontecer nesse espaço, como defeitos nas máquinas, visita de técnicos etc.

Pesquisamos, ainda, por projetos desenvolvidos pelos professores de Matemática que estivessem (deveriam estar) armazenados nos servidores do LIED ou do NTE. Entretanto devemos informar que, infelizmente, todas as informações arquivadas nessas

máquinas foram sumariamente deletados quando esses computadores foram empregados para matrícula⁷³.

O questionário distribuído a professor-facilitador centrava-se em duas questões, uma buscava perceber se ele havia encontrado dificuldades para desenvolver projetos ou atividades em Matemática e a outra buscava identificar que professores de Matemática já haviam desenvolvido atividades ou projetos em sua disciplina, utilizando os computadores daquele ambiente.

Quanto às entrevistas, elas foram realizadas com quatro professores de Matemática, em três momentos distintos. O primeiro aconteceu no dia 20 de setembro, o segundo em 23 do mesmo mês, e o terceiro em 20 de dezembro. A seguir faremos uma breve apresentação dos sujeitos alvos dessas entrevistas.

Com essas diversas ações de coleta de informações entendemos estar executando a “técnica da triangulação”, na perspectiva que “a técnica da triangulação tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco de estudo” (TRIVIÑOS, 1992. p.138).

⁷³ Durante o processo de matrícula, a SEDUC emprega os computadores dos LIED e do NTE. Em algumas escolas, o LIED funcion(ou) como pólo de matrícula, em outras as máquinas foram/são retiradas e levadas para o pólo. Como quer que seja, os computadores utilizados são formatados para receberem o novo sistema, o que apaga tudo que existia anteriormente. Até o período de nossa pesquisa, alguns computadores ou ainda não haviam sido devolvidos ou foram devolvidos danificados, sem sistema, tiveram peças retiradas.

Apresentação dos sujeitos das entrevistas

Prof. Telmo

Tem 50 anos, é paraense e formou-se em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Pará-UFPA, em 1984. Tem 13 anos de magistério, sendo que 09 deles atuando na escola onde permanece. Na época da pesquisa era professor contratado, e hoje é recém concursado. Estava lotado com carga horária de 200 horas mensais, trabalhando nos três turnos. Sua escola recebeu o laboratório de informática do ProInfo em 2000. Participou de um pequeno curso de capacitação em Informática, promovido no laboratório da própria escola. Nunca utilizou os computadores desse ambiente para promover atividades com seus alunos, embora tenha feito uso das máquinas para pesquisas na Internet e digitar trabalhos e provas. Tem computador e acessa a internet de sua própria residência.

Prof. Sônia.

Licenciou-se em Matemática pela Universidade Federal do Pará-UFPA, em 1981. É paraense, casada, tem 46 anos e trabalha como professora da rede pública estadual e municipal desde sua formação. Tem computador em casa, mas confessa-se uma “analfabeta tecnológica”, pois tem medo de mexer na máquina. Nunca utilizou os computadores do LIED para promover atividades com seus alunos. Quanto a fazer um curso promovido pelo LIED, confessou que:

Uma vez eu fui, faz tempo. Foi em 2000. Comecei, mas não terminei porque não podia ir todos os dias. Eram poucos dias (uma semana, eu acho) e a gente devia ir no nosso horário. Ficava eu e outra colega na mesma máquina. Eu só olhava. Só aprendi foi a ligar o computador, e acho que já esqueci, hehehe! (risos)

Prof. Maria

Paraense, casada, tem 35 anos de idade. É formada pela Universidade Federal do Pará-UFPA, tendo concluído a Licenciatura em 1994. Leciona a 07 anos na mesma escola, numa área da periferia. Em 2000 participou do Curso de Formação de Professores

Facilitadores, promovido pelo NTE/SEDUC-Belém, sendo lotada no laboratório de informática, no turno da tarde, na mesma escola onde já atua(va) como professora, no turno da manhã. Sempre se mostrou dinâmica e comprometida com um ensino mediado pelas TIC, tendo desenvolvido projetos no LIED e participado de eventos na área, com relatos de experiência. Em 2002 concluiu seu curso de especialização em Informática na Educação, pela Universidade do estado do Pará, mas em 2004 foi obrigada a retornar à sala de aula, abandonando suas atividades como professora facilitadora no LIED.

Prof. Suely

É paraense, solteira e tem 30 anos de idade. Licenciou-se pela Universidade do Estado do Pará – UEPA, em 1997, sendo no ano seguinte contratada pela SEDUC. Foi aprovada no último concurso público e hoje é funcionária efetiva do quadro de professores do Estado. Trabalha há seis anos na mesma escola. Em 2002 concluiu o Curso de Especialização em Informática na Educação pela mesma UEPA. É usuária da informática desde sua época de estudante universitária.

CAPÍTULO 5

DA ANÁLISE E DE SEUS PROCEDIMENTOS

Depois de recolhidos os instrumentos de coleta de dados, passamos à tabulação dos dados quantitativos que foram dispostos em seis tabelas, conforme a categoria que elegemos para classificá-los (veja-se a denominação das tabelas a seguir), e que constituíram o CORPUS da investigação. Com essas informações dispostas em tabelas (Anexos 3) e gráficos, procedemos à análise qualitativa e, a partir do estabelecimento de relações entre as respostas apresentadas pelo grupo de professores pesquisado, foi possível identificar conflitos, incongruências, convergências e similitudes que expressamos na análise em termos percentuais.

A primeira tabela, denominada **Perfil Funcional do Entrevistado(a)**, contém informações relativas ao professor(a) e está estruturada conforme pode-se ver abaixo.

Tabela 1

PERFIL FUNCIONAL DO ENTREVISTADO(A)																
Sexo	Idade		Tempo de conclusão		Possui Pós-graduação		Tempo de Magistério		Situação funcional		C.Horária Total do Entrevistado		Tempo de lotação na escola		Outra escola com LIED?	
	25 a 30	01	1 a 5	01	Não	07	1 a 5	01	Efetivo	12	50 a 100	01	1 ano	02	SIM	03
M	11	30 a 35	02	5 a 10	03		5 a 10	02					2 a 4	05		
F	08	35 a 40	05	10 a 15	04	Espec.	11	10 a 15	06		100 a 130	01	5 a 7	06		
		40 a 45	05	15 a 20	05	Mestr.	01	15 a 20	03	Tempo-rário	150 a 200	02	8 a 10	03	NAO	16
		45 a 50	04	20 a 25	05	Dout.	0	20 a 25	06			200 a 230	11	11 a 14		
		50 a 60	02	25 a 30	01			25 a 30	01				15 a 20	-		
		+ de 60	-	+ de 30	-	N/Resp	-	+ de 30	-	N/Resp	N/Respon.	-	+ 20 anos	01		

Analisando esses dados podemos perceber que o perfil dessa amostra apresenta 58% de indivíduos pertencentes ao **sexo** masculino, sendo que, destes, 33,3% possui **pós-graduação** em nível de especialização e 5,2% com o grau de mestre. Dentre as mulheres, embora em menor número, o índice de especialistas é de 62,5%. A **idade** de 73,6% desses professores e professoras situa-se entre 35 e 50 anos, e 78,9% dos pesquisados contam com um **tempo na carreira de magistério** que varia entre 10 e 25 anos, revelando que possuem uma larga experiência profissional.

Em relação à **situação funcional**, notamos que 63,2% são funcionários **efetivos**⁷⁴ da SEDUC, enquanto 36,8% estão na condição de **contratados** ou **temporários** (ou estavam até a data da pesquisa). Quanto à situação em sala de aula, 89,5% do total garantem que estão lotados na escola com uma **carga horária** que varia de 150 (30h. semanais) a 250 (40h. semanais) horas/mês. Veja-se que 68,4% deles lecionam em dois ou três turnos, quer dizer: praticamente têm sua carga de trabalho dedicada a uma única escola.

Quando perguntados sobre **o tempo que está lotado na escola**, mais de 63% responderam que estão na mesma escola há mais de 5 anos, isto é, praticamente desde quando começou a funcionar o Laboratório de Informática-LIED. Note-se, ainda, que apenas 15,8% trabalham em outra escola que têm ambiente de informática pedagógica.

O **perfil do entrevistado(a) quanto aos recursos da Informática** é nossa próxima tabela.

Tabela 2

PERFIL DO ENTREVISTADO(A) QUANTO AOS RECURSOS DA INFORMÁTICA															
Fez curso de Informática?	Ano do curso*		Tem PC em casa?		Onde acessa a Internet	Pesquisa na Web sobre Matemática?		e-Grupos/listas sobre Educação/ Ed. Mat.		Conhece software p/ Matemática?		Grau de domínio como usuário			
Não fez	09	1998	01	SIM	15	Em casa	12	Pesquisa	05	Não Participa	17	Conhece	03	S/ Domínio	02
No LIED	02	1999	01			No LIED	01							Insuficiente	05
No NTE	03	2000	02	NAO	04	Noutro Local	03	Não Pesquisa	14	Participa	02	Não Conhece	15	Regular	10
Noutro Local	03	2003	01			Nunca acessou	03							Bom	02
N/Respondeu	02	2004	01	N/Res.		N/Respondeu		N/Respondeu		N/Respondeu		N/Respondeu	01	Excelente	0

* Dois respondentes não marcaram o ano do curso

Conforme podemos observar na tabela acima, 47,3% dos pesquisados nunca fez curso em Informática, enquanto 42,1% revelam possuir algum tipo de curso na área, embora não na vertente pedagógica. Cerca de 10,5% não respondeu a essa questão no formulário. Dos que fizeram algum curso em Informática, 10,5% fez no LIED da sua própria escola, 15,7% fez o referido curso nas dependências do NTE/SEDUC-Belém e o restante, na Universidade do Estado do Pará-UEPA.

Essas informações a respeito de onde o professor realizou o curso são relevantes, posto que é no NTE em primeira instância, e nos LIED em segunda, onde deve se processar

⁷⁴ Professor concursado ou beneficiado com a estabilidade pela Constituição de 1985 (embora nessa categoria o professor estadual não tem nenhuma garantia quanto aos seus vencimentos, pois trabalha em regime de carga horária), por conseguinte seu salário está atrelado ao número de turmas que assume. Atualmente, a carga horária máxima é de 230 horas-aula. Quanto aos professores contratados ou temporários, estes estão sendo substituídos pelos aprovados no último concurso, realizado em 2003.

e acontecer a formação de RH com vistas a articulação entre as teorias construcionistas e interacionistas, que sustentam o processo de implantação da Informática na Educação, as ferramentas tecnológicas disponibilizadas no ambiente computacional e a ação/reação do professor ao empregar os objetos de aprendizagem nas suas atividades de ensino. No trabalho de dissertação de Queiroz (2002, p.56) pinçamos a fala de um multiplicador que revela a importância dessas capacitações:

Em nossas atividades procuramos sempre mostrar ao cursista a importância da informática e sua aplicação pedagógica em um ambiente interdisciplinar, através de atividades e projetos educacionais, onde surgem os questionamentos e baseados nos mesmos podemos redimensionar as nossas capacitações.

Evidentemente que, em tais cursos a programação de conteúdos, o planejamento e a consecução das atividades variam um pouco, mas em todos eles a metodologia obedece a um padrão que tem por base o emprego dos aplicativos do pacote Office, da Microsoft. Retomaremos essa abordagem mais adiante, por enquanto sigamos apresentando os dados contidos na tabela 2 e, a seguir, a análise e as reflexões que extraímos deles.

Também consideramos significativo o fato de que 78,9% dos professores que responderam aos nossos questionários possuem computador, e que 63,0% deles acessam à Internet de suas residências. Do total consultado, 52,6% se considera “Regular” no domínio da informática; 26,3% se dizem “Insuficiente” e apenas 10,5% se classificam na categoria “Sem-domínio” em informática.

Perguntados se realizavam pesquisas sobre sua disciplina na Internet, 73,7% informaram que “**Não**”, e quando indagados se participavam de listas, grupos ou fóruns *on line* (grupos de discussão virtuais) sobre Educação e/ou Educação Matemática, 89,4% disseram que não participam. Por último, quando indagamos se conheciam algum software específico para a Matemática, 10,5% marcaram a opção SIM (embora não soubessem informar qual: “*Não me lembro o nome no momento*” e “*Trabalha a Geometria*” foram as repostas); 21,0% revelaram conhecer apenas dois softwares (o *Cabri Géomètre* e o *Mathematica*), enquanto cerca de 63,5% disseram não conhecer.

Dos que afirmaram conhecer esses dois objetos de aprendizagem, três (03) professores, ou seja, 15,8% possuem pós-graduação, sendo dois (02) com *lato-senso*:

Especialização em Educação Matemática e Especialização em Informática na Educação, e um (01) com *stricto-senso* (mestrado).

Esses dados nos levam a estranhas constatações, quais sejam:

1) quase 80% dos professores de Matemática que entrevistamos possui computador, muito embora mais da metade (52,6%) se considera com domínio regular de Informática;

2) esses 80% não conhecem nenhum programa desenvolvido especificamente para ser empregado em sua disciplina;

3) mais de 60% desses professores têm oportunidade de acessar a rede mundial de computadores e navegar pela Internet a partir da própria residência, no entanto quase 74% não demonstraram nenhum interesse em pesquisar sobre Matemática; finalmente,

4) cerca de 90% sequer buscam discutir sobre Educação e/ou sobre Matemática em fóruns virtuais ou listas de discussão *on line*.

Analisamos esses dados como algo revelador que, por si só, caracterizam um forte indicativo de certa resistência em relação ao uso do computador como ferramenta pedagógico dos professores de Matemática da rede pública estadual em Belém. Atribuímos essa resistência, entre outras causas, ao fato de que esses professores ainda não refletiram sobre o que Aragão e Gonçalves (2004, p. 5) denominam “utopias viáveis”:

Os anseios e propósitos de pensar uma prática educativa em sala de aula – projetada pela explicitação de atributos pedagógicos e profissionais para o professor em termos de *professor-reflexivo* e *professor-pesquisador* – possibilitam que se busque constituir “utopias viáveis”. Isto quer dizer “utopias” que expressem que temos possibilidade de chegar a situações diferenciadas, de alcançar nítidos saltos de qualidade na prática de ensino de matemática, por se poder buscar sempre aproximações progressivas principalmente considerando uma prática de ensino redimensionada, tida como desejável para o tempo presente.

E, para nos, fica cada vez mais evidente que o novo paradigma educativo exige profissionais que saibam enfrentar os desafios propostos pela pós-modernidade, que “possam posicionar-se de maneira crítica diante da realidade e conquistar autonomia de *ser*, de *estar* e de *saber*” (idem, p.6). Assim, entendemos que o professor de Matemática deve estar preparado (ou se preparando) não só para as mudanças obrigatórias na sua prática pedagógica, por força dessa nova situação, como também para ser capaz de proporcionar um ensino de Matemática com suportes digitais.

Por outro lado, seja por conta da formação inicial que receberam (bastante distante da atual realidade que devem enfrentar na escola com o ambiente de aprendizagem mediada pelo computador) seja por falta de domínio da ferramenta Informática, parece-nos que, mesmo tendo recebido uma “capacitação” em exercício para conhecerem e empregarem essa tecnologia, ou até concluído um curso de pós-graduação, a preparação desses professores não se mostrou satisfatória nem lhes conferiu segurança no manuseio pedagógico das TIC, além de não ter contribuído para torná-los *profissionais reflexivos*, na medida que ser um professor reflexivo implica, diretamente, em ser um sujeito que “intervém em sua própria constituição e na constituição dos espaços sociais nos quais atua, de onde pode modificar outros espaços sociais” (REY apud SILVA, 2005, p.20).

Podemos depreender isso do fato de contarmos, dentre os investigados, com alguns professores pós-graduados, inclusive com especialização em Informática na Educação, que durante os últimos quatro anos, usaram o LIED para atividades de ensino somente *duas ou três vezes*.

Prof. Suely – Não, eu não cheguei a solicitar ajuda do... das meninas que ficavam lá no laboratório, não. A vontade era ir (...) quando comecei a fazer minha especialização em Informática Educativa, eu gostaria muito de ter utilizado. Mas, aí as coisas foram passando muito rápido e a gente tinha outros (...) e eu tinha. ‘Tava, também, numa vida muito agitada e não tive tempo pra parar e me planejar, porque acho que as coisas só funcionam quando você planeja. Fazer na porrada assim, não dá certo. Aí, eu acabei não utilizando [o laboratório de informática da escola] muitas vezes. Mas cheguei a levar duas vezes, duas ou três vezes, os alunos lá, e eles se sentiram muito... (entrevista em 20/12/2004)

Em relação à preparação do professor para o uso didático do computador, Almeida (2000, p. 108-9) revela que

Freqüentemente, tal preparação realiza-se através de cursos ou treinamentos de curta duração, para exploração de determinados softwares. Resta ao professor desenvolver atividades com essa nova ferramenta junto aos alunos, mesmo sem ter a oportunidade de analisar as dificuldades e as potencialidades de seu uso na prática pedagógica e, muito menos, de realizar reflexões e depurações dessa nova prática. Os alunos, por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas têm contato com

recursos tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito.

Mas, isso é verdade em parte. Embora conheçamos crianças de classes menos favorecidas que, com menos de três anos, já sabem utilizar o controle remoto da televisão sem nenhuma dificuldade, nessa mesma parcela da população são raras as crianças que lidam, por exemplo, com o DVD e/ou computador. No reverso da moeda temos visto, nas famílias de melhor renda, crianças que utilizam as tecnologias da informação e comunicação com uma autonomia maior que muitos de seus professores. Até parece que, na medida que as TIC avançam, a capacidade dessas crianças de desenvolverem as habilidades necessárias para explorar tais recursos e ferramentas, evolui em igual medida. Nessa linha de raciocínio, é evidente que os alunos que frequentarão nossas salas de aula daqui a 25/30 anos exigirão um professor que esteja no mesmo tempo que eles.

Moacir Gadotti (1998, p.79) deixa claro que

É dentro desse cenário da pós-modernidade que a escola precisa atuar, um cenário que coloca novos desafios para nós, educadores: que tipo de educação necessitam os homens e as mulheres dos próximos vinte anos para viver neste mundo tão diverso? [...] Nesse novo cenário da educação será preciso reconstruir o saber da escola e a formação do educador.

Diante da realidade revelada pelo novo paradigma educacional e da irreversibilidade do processo de introdução de computadores nas escolas deve-se, urgentemente, promover mudanças na base de formação dos futuros professores. As universidades devem ser chamadas a assumir sua parcela de responsabilidade nessa conjuntura e rever suas matrizes curriculares, preparando o professor de Matemática para saber interagir, de maneira pedagogicamente proveitosa, com os recursos da infotelecomunicação.

No trabalho de dissertação intitulado “Prática colaborativa na formação de professores: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola”⁷⁵, o professor Jean Carlo da Silva (2005, p.25) oferece reflexões sobre “a importância dos cursos de formação de professores promoverem o desenvolvimento de saberes docentes relacionados às novas tecnologias de informação e comunicação”, mas entendemos que não devemos ficar esperando pela ação das instituições formadoras e dos cursos de formação de

⁷⁵ Realizado na Universidade Federal de Uberlândia.

professores. É nossa opinião que os órgãos ou instituições responsáveis pelo ensino público devem estabelecer políticas de incentivo à capacitação continuada e em serviço de seus professores, ou seja: o professor de Matemática (assim como outros) da rede estadual deve(ria) ser estimulado e apoiado na busca pelo domínio de novos saberes e de novas ferramentas promotoras de um ensino melhor⁷⁶, mas “poucos países reduzem o professor de primeiro grau a uma condição tão próxima da miséria relativa quanto o Brasil. O mesmo sucede com o professor de segundo grau, exposto a uma condição de insegurança e baixa remuneração sem paralelos” (FERNANDES, 1989, p.238).

Talvez, por isso, a análise da tabela 2 (cf. pg. 95) nos parece indicar que a atitude da maioria dos investigados é encarar o computador como um instrumento meramente pessoal, e não vê que “o computador é utilizado para a aprendizagem, a reflexão e a depuração, em busca de uma transformação educacional...” (ALMEIDA, 2000. p.181). Acreditamos que eles tendem a enxergar esse instrumento como uma ferramenta individual, contudo não lhe associam o caráter de ferramenta profissional. Entendemos que a maioria consultada não considera o computador e a informática uma ferramenta de trabalho e promoção social, como instrumento de enriquecimento profissional, já que é capaz de construir conhecimentos pela oportunidade de compartilhar saberes e dúvidas.

Será que se esses professores de Matemática percebessem o computador e a Internet como ferramenta não apenas de trabalho, mas também de socialização de informações e construção de conhecimento, isso contribuiria para levá-los a adoção de uma prática incluyente de tais recursos? É possível que a atitude desses professores seja provocada por desconhecimento das potencialidades do computador como auxiliar na transmissão, construção e consolidação de conceitos matemáticos? Para ambas perguntas, acreditamos que a resposta seja, afirmativamente, **Sim!** Entretanto, diante delas surge-nos uma terceira indagação: Como modificaria a sala de aula desses professores a partir de tais constatações?

No momento, a pesquisa só pode fornecer condições para satisfazer parcialmente a essa questão, e as pesquisas no setor ainda estão distantes de estabelecer um modelo definitivo (se é que isso é possível) para a sala de aula do futuro. Acreditamos, porém, já ter

⁷⁶ Em verdade, o que vemos é que esse profissional, freqüentemente, é desestimulado. Um bom exemplo é o que temos na política adotada pela SEDUC para seus professores efetivos que solicitaram licença para cursar este mestrado: foi-lhes concedida a licença, mas com isso seus salários reduzidos quase à metade em virtude de saírem de sala de aula.

apontado algumas informações⁷⁷ que podem dar uma idéia das prováveis mudanças que ocorreriam na relação professor-aluno-ambiente de aprendizagem mediada pelas TIC, no entanto, temos como certo que essa relação só se constrói a partir da adoção, pelo professor, de uma posição investigativa, inquiridora, que alie conhecimento epistemológico e prático⁷⁸, e isso exige dele dinheiro e tempo para leituras e pesquisas. Então, uma questão fundamental, que abordaremos mais adiante, entra em cena:

[...] – O tempo, entendeu? Pra você fazer a mesma atividade com toda a turma (porque não dá pra vc. levar todos pro laboratório de informática, vc. tem que fragmentar). (...) leva tempo. Ai, você acaba atrasando, né?, o conteúdo que tu querias dar, e às vezes tu acaba... (Profa. Suely. Entrevista em 20/12/2004)

A resistência ao uso dos computadores, parece-nos, foi apontada em um dos instrumentos de coleta de dados (o questionário nº 07) quando, em resposta a última questão **“Quais são suas expectativas com relação ao ensino de Matemática mediado por computador?”** o professor escreveu: *“As expectativas são grandes, desde que as escolas públicas se adequem a essas mudanças, pois existem casos de resistência até ao uso de calculadora”*. Entendemos que essa resistência ao ensino da Matemática num contexto tecnológico é um fato, e essa tendência conservadora tem obstruído um melhor aproveitamento dos recursos da informática no ensino dessa disciplina na rede pública estadual do Pará.

Abrimos um breve parêntesis para tomar, *en passant*⁷⁹, a questão do uso de calculadores em sala de aula, pois julgamos relevante para os nossos propósitos apontar essa ferramenta tecnológica como precursora dos atuais computadores aplicados ao ensino de Matemática.

Há dois tipos de calculadoras que podemos utilizar em sala de aula: as científicas e as gráficas. As calculadoras gráficas fazem tudo que as científicas realizam, com a

⁷⁷ Cf. Capítulo 3.

⁷⁸ Nessa perspectiva recomendamos como suporte teórico os estudos de Freire, Piaget e Vygotsky, mormente este último em sua psicologia sócio-histórica, pois como bem aponta Moysés (1997, 101): [...] a segurança advinda do conhecimento teórico permite ao professor se soltar das amarras que o ligam a um ensino mecânico e estéril, criando ele próprio seu caminho. Este, no entanto, não se faz sem o farol da prática a ilumina-lo. Em outras palavras, é preciso que também ele – e não só o aluno – seja sujeito desse novo processo de aprendizagem.

⁷⁹ Expressão espanhola que significa *de passagem*, empregada para uma determinada tomada do peão no jogo do xadrez.

vantagem de possuir uma pequena tela onde se pode ver o gráfico gerado pela função usada. Elas podem ser vistas “como um computador portátil com programa que permitem o trabalho com Geometria, Cálculo Diferencial, Estatística e Funções entre outros” (BORBA e PENTEADO, 2003. p. 29), constituindo um poderoso auxiliar no ensino e estudo de funções, mesmo para o Ensino Fundamental, por exemplo.

Por outro lado, “estudos evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação (PCN)” (ABRAHÃO, 2003, p.61). O Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrosio também dedica um capítulo⁸⁰ do seu **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e Matemática** (1986, p.63-80) a descrever a importância, a utilidade e algumas situações e exemplos de como utilizar as calculadoras no ensino de Matemática.

Como já dissemos, há livros de Matemática para o Ensino Fundamental⁸¹ adotados em escolas particulares, que trazem diversas atividades e exercícios para serem trabalhados com calculadoras e também apontam para atividades com o computador, mas nos livros didáticos adotados para o ensino público ainda não percebemos essa ênfase. Não será uma forma de continuar com as velhas práticas no ensino de Matemática?

Em uma recente pesquisa divulgada pela Folha de São Paulo⁸² é possível enxergar o espelho dos resultados dessas velhas práticas de ensino-aprendizagem em Matemática no ambiente tradicional. A pesquisa aponta que, apenas, 23% dos brasileiros conseguem fazer cálculos, interpretar mapas, tabelas e gráficos, e diz que o

[...] Instituto Paulo Montenegro - braço social do Ibope – e pela ONG Ação Educativa quantificou o problema: 29% da população do país (ou mais de 52 milhões de pessoas) entre 15 e 64 anos, conseguem ler números, mas têm muita dificuldade em resolver operações matemáticas simples, identificar proporções ou entender gráficos e tabelas.(...) Druck⁸³ tem suas pistas: ‘A matemática do Provão teve a nota mais baixa de todos os cursos examinados. E a maioria dos professores de hoje se formou nesses cursos. Mais de 80% deles desconhece o conteúdo que têm de ensinar.

⁸⁰ Capítulo 6; *Modelos, Modelagem e Matemática Experimental*.

⁸¹ Cf., p. ex., *A Conquista da Matemática* (FTD) e *Matemática em Movimento* (Positivo)

⁸² Em 09/09/2004.

⁸³ Suely Druck, citada na reportagem, é presidente da Sociedade Brasileira de Matemática.

Assim, pelo exposto, entendemos que o professor 07, ao identificar a falta do hábito de se usar a calculadora em sala de aula de Matemática também está acenando para a existência e manutenção de uma prática conservadora que se opõem ao emprego do computador. Talvez, na sua observação, ele esteja querendo nos dizer: *Ora, se para usar uma calculadora, que é muito mais fácil, existe resistências!...*

Continuando a análise dos dados, temos o **Perfil do entrevistado(a) quanto ao uso do LIED** conforme exposto na tabela 3, apresentada a seguir.

Tabela 3

PERFIL DO ENTREVISTADO(A) QUANTO AO USO DO LIED															
Levou alunos ao LIED		No planejamento contempla o LIED		Dificuld. p/execut. ativid. planejada?		Já utilizou o LIED para: *		Quanto ao uso do PC nas aulas de Matemática		Desenvolveu Proj. c/ PC?		Conteúdos trabalhados		Software que usou c/ alunos	
1 a 5	05	SIM	05	SIM	09	Nunca usei	06	Não tem idéia	04	SIM	0	N. Inteiros;	Paint	03	
						Pesquisar na Web	03	As vezes usa	02			Decimais;	Word	09	
5 a 10	04	SIM, mas não executa	02	NAO	07	Fixar conteúdos através exercicios	05	Tem idéia mas ã sabe	06*	NAO	12	Área, Angulos Probl. c/ Fração, Per-	Excel	03	
10 a 15	0			S/Resp	03	Introduzir conteúdos	02	Usa sempre	01			centagem;	P Point	06	
						Introduzir conteúdos	02	Não usa por falta de software p/ Matemat.	02*	N/R	07	Trigonome-	Excel	01	
+ 15	03					Desenvolver projeto aprendizagem	03	Não usa: falta tempo p/ elaborar atividades	03*			tria;	Acces	0	
Nunca	07	S/Resposta	0										F Page	0	
													N/Resp.	05	

* Alguns marcaram mais de uma opção.

Em relação à pergunta “**Em que situação você utiliza/utilizou o LIED?**”, observamos que treze (13) professores, ou 68,5% dos respondentes, fizeram uso dos computadores seja em atividades com seus alunos ou não⁸⁴, e 31,5% (que corresponde a seis formulários) do total marcaram a opção **nunca usei**. Eis um dado curioso, porque esses seis (06) estão assim divididos: quatro possuem computador (e dentre eles três possuem cursos de pós-graduação), e dos dois que não têm computador, um tem especialização em Educação Matemática, pela UEPA.

Mais uma vez, constatamos que cursos dessa natureza se não produzirem um professor-reflexivo não estarão acarretando mudanças significativas na educação, conforme atestam Aragão e Gonçalves (2004, p.8):

Apesar dos discursos progressistas defenderem, há décadas, uma postura educacional tendo em vista a emancipação do sujeito, é notório o fortalecimento de um corpo teórico que mantém a pratica educativa numa perspectiva simplesmente reproducionista e obsoleta.

⁸⁴ Isto é, quando o professor usa o LIED para digitar provas ou trabalhos, pesquisar na Internet.

(...) Sair desse lugar de passividade e aceitação é nosso desafio, para construir um outro olhar, uma outra imagem, de um profissional que tem que lidar com questões epistemológicas e metodológicas do ensino de matemática, com as teorias e obras pedagógicas não como um fim em si mesmas, mas, sobretudo como mediação da relação triádica que se estabelece dos professores com a matemática e com os alunos.

Em vista disso, consideramos significativo o fato de que esses seis ainda não tenham utilizado os computadores do laboratório de informática para alguma atividade, entretanto, não encontramos razão aparente para isso. Poderia ser por falta de tempo, pois sabemos que alguns professores chegam poucos minutos antes do seu horário, entram em sala, ministram sua aula e se deslocam para outras escolas, mas não é o caso, pois a carga horária desses professores é quase integral numa única escola. Resta-nos, então, duas opções: a falta de interesse do professor em sair da sua rotina e a falta de conhecimentos⁸⁵ e de intimidade com a máquina e com a metodologia, condições que se revertem na segurança que o professor deve sentir-se possuidor para utilizar o laboratório de informática e seus recursos com eficiência na sua disciplina.

Na entrevista que fizemos em 20 de dezembro de 2004, com as professoras Maria e Suely, a questão da segurança também passou pela presença do Professor-Facilitador:

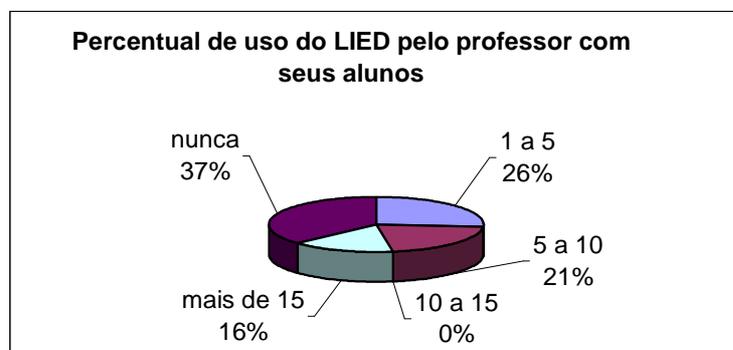
Profa. Maria – É! Segurança. Eu acho que...

Profa. Suely - Segurança, é essa a palavra. Segurança. A pessoa tem que se sentir segura. [...] Mesmo que as dificuldades que venham surgir lá ele vai conseguir superar. Ai ele tem (...) aquele espaço, porque o que pode acontecer com ele, o que pode acontecer? Chega lá com a turma, eles ficam muito empolgados, né? Eles ficam excitados quando vão pra lá. E aí dá alguma coisa errada e o facilitador não está presente, o professor não consegue ultrapassar essa dificuldade. Desestimula os pobrezinhos também. Acontece isso uma vez eles já ficam desestimulados, acontece duas, três, quatro, mais vezes... Aí, vai acabando o tesão, acabam desistindo. (Entrevista realizada em 20/12/2004)

Essa condição apontada pelas professoras talvez nos explique os dados que observamos na tabela 3, com relação a questão: **“Desde que o LIED existe em sua escola, aproximadamente quantas vezes você já levou seus alunos?”**

⁸⁵ Conhecimentos técnicos em Informática, conhecimentos sobre softwares adequados às atividades pretendidas, conhecimentos sobre cognição e metacognição, sobre estratégias metodológicas para o ambiente informatizado.

O gráfico abaixo pode nos ajudar a visualizar melhor a situação das respostas.



Por ele podemos perceber que cerca de 16% afirmaram ter feito isso **mais** de quinze vezes, o que representaria o mínimo de 04 a 05 vezes por ano. Queremos salientar que dos 13 professores que informaram ter desenvolvido atividades de ensino no LIED, apenas 31,5% receberam capacitação para lidar com as ferramentas da informática no próprio LIED ou no NTE, o que nos leva a constatação, já feita anteriormente, que não serão os cursos ministrados quer pelo NTE e/ou LIED quer por outras instituições, que irão motivar o professor de Matemática a empregar as TIC com seus alunos e promover uma mudança no ensino de Matemática, mas que o desejo dessa mudança deve acontecer, primeiro, dentro do professor. A informática é apenas mais um meio através do qual ele irá manifestar esse desejo.

Almeida (2000, p.180) diz:

Constatai que parte do que considero necessário para que um curso dessa modalidade⁸⁶ propicie a apropriação do computador como ferramenta educacional segundo a abordagem construcionista não ocorreu durante o curso, conforme abordado. No entanto, os depoimentos dos formando participantes do curso negam parcialmente a minha hipótese ao dar indícios de mudanças em sua prática pedagógica ou até intenções de transformá-la, mesmo por parte daqueles que não estão usando o computador no processo educacional.

Por outro lado, a análise de algumas respostas, encontradas nos questionários respondidos pelos professores 07, 08, 09 e 18 (recolhidos cada um em uma escola distinta),

⁸⁶ A autora se refere ao curso de Especialização em Informática na Educação da Universidade Federal de Alagoas.

expressa inquietantes conflitos e acentuadas contradições. A título de exemplo dessas nossas suspeitas pontuemos a análise desses instrumentos a partir das seguintes situações:

- quanto a questão de nº 1, da Parte 3 do Questionário, a saber: **Desde que o LIED existe na sua escola, aproximadamente quantas vezes você já levou seus alunos?**, o professor do questionário 07 marcou a opção **0** (zero), mas para a questão 14 – **Em relação à elaboração de atividades matemáticas para os alunos executarem no computador, você:** – ele optou por marcar “**Usa sugestão de livros didáticos**”. Por sua vez o professor 08, para a questão 1, supra citada, marcou a opção **1 a 5**, contudo para a questão de nº 6 - **Em que situação utiliza/utilizou o LIED ?** – marcou “**Nunca usei**” e, mais adiante, na questão de nº 11, onde perguntamos que software disponível no LIED usou com os alunos, respondeu que **utilizou** o PowerPoint.
- ainda com relação a questão de nº 1, os professores 09 e 18 informaram que foram com seus alunos ao LIED entre 01 a 05 vezes, entretanto para a questão de nº 6 o Professor 09, mais adiante marcou duas opções contraditórias. Sua primeira resposta foi “**nunca usei**” e a segunda foi “**para introduzir conteúdos matemáticos**”. Isto, é bem provável, poderia configurar apenas uma simples distração, mas vejamos suas próximas questões:
- diante da questão nº 7: **Que conteúdo(s) matemático você já trabalhou usando os recursos do LIED?** ele respondeu: “*Para trabalhar Geometria, com o estudo dos ângulos*”, a seguir, solicitado a dizer-nos razão por ter escolhido esse conteúdo (questão nº 8), escreveu: “*Por existir um **programa específico**⁸⁷ na escola em que o aluno trabalha com manipulação das retas no plano*”.

Acreditamos que esse programa ao qual o professor se refere, seja o software de geometria dinâmica Cabri Géomètre, muito embora ele tenha respondido a questão de nº 11, que pergunta qual o software que já utilizou com os alunos, indicando o PowerPoint (o editor de apresentações da suíte MS-Office) e, mais adiante, quando perguntado se conhecia algum *software específico para o ensino de Matemática* (questão nº 13) marcou a opção **NÃO**. Por outro lado, em resposta a questão nº 14, afirmou que **nunca elaborou** atividades matemáticas para seus alunos executarem no computador.

⁸⁷ Grifos nossos

Conflitos dessa natureza podem nos induzir a erros nas interpretações dos dados, conforme podemos perceber pelas respostas apresentadas pelo professor 18, ainda para a mesma parte do questionário:

- quanto ao uso do computador na sua disciplina (questão nº 7) marcou a opção “**Não tem idéia de como usar**”;
- indagado se reservava espaço no seu planejamento para atividades de aprendizagem no LIED (questão nº 3), marcou **NÃO**, e justificou com “*Falta de tempo*”;
- na questão nº 4, perguntamos se encontrou dificuldades para executar as atividades planejadas, e respondeu **NÃO**, justificando com “*Não planejo*”;
- perguntado em que situação utiliza(ou) o LIED, marcou a opção: **para digitar provas e trabalhos** (apesar de já ter dito que esteve com os alunos);
- quando pedimos que nos indicasse que conteúdos já havia trabalhado com os recursos do LIED, escreveu “*Nenhum*”;
- quando pedimos que nos indicasse os pontos positivos e negativos observados no comportamento dos alunos durante as atividades no LIED ele nada escreveu;
- perguntado que programa disponível no computador foi utilizado com seus alunos, também nada marcou e, finalmente,
- para a questão de nº 12: **A falta de algum software já prejudicou seu trabalho com os alunos?** marcou a afirmativa **SIM**, mas quando perguntamos qual o software, simplesmente escreveu “*um sobre frações*”.

Pelo exposto, somos levados a crer que:

- 1) alguns professores apresentam um discurso que não condiz com a prática e,
- 2) há possibilidade de alguns professores não usarem os recursos das TIC, mas não querem admitir seu despreparo para tal ou o seu conservadorismo.

Noutras palavras, eles reconhecem o valor e o significado do computador e da informática para a educação, pretendem mostrar-se antenados com as novas tecnologias e tendências pedagógicas e não querem se mostrar conservadores, mas o cruzamento dos dados evidencia o conflito. Segundo Szymanski, “muitas vezes, o discurso confuso tem o sentido da ocultação” (2002, p.44). Talvez um exemplo disso esteja na fala da professora

Sônia⁸⁸, que, apesar de nunca ter empregado os recursos do LIED com seus alunos, também admite ser dependente dos outros quando se trata de usar um computador, podemos perceber que ela não toma iniciativas e prefere seguir a maioria (*Como já disse, se fosse obrigada...*), ainda que, paradoxalmente, possua um conceito interessante sobre o emprego do computador na educação:

Não, porque não utilizo, como é que vou planejar. Como já disse, se fosse obrigada... Acho que esse trabalho com a informática veio facilitar a interdisciplinaridade. É tão difícil a gente fazer um trabalho interdisciplinar e o computador veio facilitar isso. (Entrevista realizada em 23/09/2004)

Por ele entendemos que a professora valoriza o uso pedagógico do computador, sabe de suas potencialidades e tem idéias de como utilizá-lo, no entanto não faz uso disso.

Por outro lado, ainda nos referindo as respostas que nos pareceram contraditórias, pode ser que os professores tenham, simplesmente, respondido a essas questões sem refletirem, talvez porque não deram ao questionário a atenção necessária.

Retornando a análise da tabela 3 (cf. pg. 105), em relação ao planejamento de atividades de ensino com o uso do computador apenas 26,3% afirmaram que planejam antecipadamente; 10,5% disseram que planejam, mas não executam, enquanto 63,2% afirmaram não planejar. Veja-se, ainda, que 47,4% informam que encontraram dificuldades para executar as atividades planejadas, contra 36,8% que afirmaram o contrário, enquanto cerca de 15,8% preferiram não responder a essa questão.

Outra pergunta é a que está tabulada na quarta coluna da tabela 3. Nela buscamos saber de que forma o professor utilizou o LIED e as variáveis apresentadas eram as seguintes: **Nunca usei; Para fazer pesquisas na Internet; Fixar conteúdos matemáticos através exercícios no computador; Para desenvolver projeto aprendizagem em Matemática; Para introduzir conteúdos matemáticos e Para digitar prova e trabalhos.**

Alguns marcaram mais de uma opção e assim tivemos vinte e seis respostas nos dezenove instrumentos de coleta de dados recolhidos. A análise indica a predominância da opção **Nunca usei**, encontrada em 31,5% dos instrumentos. Ainda em relação a esses

⁸⁸ A fala se refere a seguinte pergunta: No seu planejamento, alguma vez deixou um espaço para trabalhar no LIED com seus alunos?

dados, chamamos a atenção para o fato de que três professores afirmaram já ter utilizado o LIED para desenvolver projetos de aprendizagem, mas se observarmos a sexta coluna, onde tabulamos os dados da seguinte questão: **Se já desenvolveu algum projeto(s) de aprendizagem em Matemática com o computador, indique o Título etc**, poderemos perceber que, em verdade, ao contrário do que afirmam *nenhum* projeto de aprendizagem em Matemática foi desenvolvido.

A tabela a seguir refere-se às atividades de ensino executadas pelo professor de Matemática no ambiente informatizado da escola. As perguntas dessa parte do questionário estavam exclusivamente dirigidas àqueles professores que, em algum momento, haviam utilizado o LIED em atividades pedagógicas, como se pode observar no CORPUS da pesquisa⁸⁹.

Tabela 4

QUANTO A(S) ATIVIDADE(S) MATEMÁTICA(S) DO ENTREVISTADO NO LIED							
Sobre a elaboração das atividades*		A falta de um software específico já prejudicou seu trabalho?		Comportamento positivo observado no aluno		Comportamento negativo observado no aluno	
Nunca elaborou	08						
Baixa da Internet	01			Maior interesse do aluno e aumento da motivação; auto-estima, trabalho em grupo, busca do próprio conhecimento;		Ficam bastante agitados pois o nº de micros é insuficiente; falta de base em Matemática; alguns só querem brincar no computador, já não querem ficar na sala de aula normal; falta de tempo para concluir os trabalhos.	
Cria suas próprias	03	SIM	05				
Pede ajuda ao Facilitador	03			Não respondeu		Não respondeu	
Retira de Livros didáticos	03	NÃO	06				
Retira de revistas de Informática	01			Não respondeu		Não respondeu	
Não respondeu	04	Não respondeu	08				
				10		12	

*Alguns professores marcaram mais de uma condição

Na tabela 4 podemos notar que a opção “**Nunca elaborou**” corresponde a cerca de 42,1% dos questionários, dos quais desconsideramos aproximadamente 15,8% porque, são de professores que nunca estiveram nesse ambiente com seus alunos mas também marcaram essa opção. Dessa forma, ficamos com cinco respostas realmente válidas para análise, o que representa 26,3% do total. Verificando diretamente nos questionários notamos que, desses cinco sujeitos, quatro indicaram ter utilizado o LIED com seus alunos no máximo cinco vezes (questionários nº 08, 09, 10 e 18), enquanto que um único fez uso desse ambiente mais de quinze vezes (questionário nº13).

⁸⁹ Anexo 1: PERFIL DO ENTREVISTADO(A) QUANTO AO USO DO LABORATORIO DE INFORMATICA DA ESCOLA.

Podemos ter algumas interpretações distintas para esses dados: 1) ou o trabalho que eles desenvolveram no laboratório de informática estava relacionado com os conteúdos trabalhados em sala de aula, daí julgarem desnecessário planejar atividades/intervenções que empregassem as ferramentas da informática ou, 2) o professor (no caso dos que foram até cinco vezes) foi uma única vez com cada turma, fosse para satisfazer uma curiosidade, fosse por estar motivado pelos próprios alunos ou por outra causa, como participar de uma atividade cultural do calendário escolar, por exemplo.

Essa última hipótese surgiu no questionário nº 10, onde o professor explica que levou os alunos para realizar “*trabalhos da feira cultural*”, oportunidade na qual explorou a “*estatística em trabalhos interdisciplinares, envolvendo porcentagem*”.

Em todos os casos está claro que não se empregou o computador visando um resultado específico na disciplina, e entendemos que esses professores não utilizaram o ambiente computacional da forma reflexiva e exploratória que sua disciplina exige. Parece-nos que ainda mantêm a idéia que o ensino está no professor e a aprendizagem no aluno.

Outra questão tratada na tabela acima relaciona-se com o emprego de um software desenvolvido especificamente e exclusivamente para a Matemática. A idéia que um determinado trabalho pedagógico em Matemática com o computador somente funciona mediante um programa específico, é comum a muitos professores. Contudo, essa questão não se sustenta quando se trata de empregar os objetos de aprendizagem possibilitados por essa máquina, ainda que, para alguns professores de Matemática, a falta de um software específico seja um impeditivo tanto em relação à elaboração quanto ao desenvolvimento de atividades de ensino no LIED. Eles ainda acham que os computadores precisam ser programados como nos primórdios da informática, quando essas máquinas não possuíam discos rígidos que armazenassem os programas necessários.

A questão 13 do questionário, que busca identificar essa situação, revelou que a utilização de um software específico para o ensino de Matemática não parece ser condição *sine qua non* para o professor usar o computador em sua disciplina. Embora 42,2% dos investigados não tenham respondido a essa questão, 31,5% afirmaram que a falta de um software específico em Matemática **NÃO** prejudicou o desenvolvimento ou planejamento de suas atividades de ensino no LIED. Por outro lado, 26,3% disseram que **SIM**, que a falta de um software específico prejudicou seu trabalho.

Quanto a esse item em particular, temos assegurado que a elaboração de atividades de ensino tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, podem ser desenvolvidas, com raras exceções, com as ferramentas e aplicativos disponíveis nos computadores dos LIED⁹⁰, mas sem deixarmos, evidentemente, de considerar o precioso auxílio prestado por um software específico, e parece que esse conceito é compartilhado por alguns dos nossos entrevistados, conforme podemos perceber nos depoimentos:

Profa. Sônia – Claro! Quer dizer, eu não conheço não. Mas se fosse para me ajudar, porque não usaria? Mas, não é a falta de um software que vai impedir que se use o computador. Ele vai ajudar e facilitar a utilização, mas acho que não é imprescindível. (Entrevista realizada em 23/09/2004)

Profa. Suely - Não. Não necessariamente. Não precisaria de um software direcionado para a Matemática pra desenvolver uma atividade dentro do conteúdo que eu escolhesse. Não precisaria. Ajudaria, com certeza! Mas não seria necessário: “Só faço isso se tiver...” Não. Dá pra fazer algumas coisas interessantes sem um software dentro da Matemática. (Entrevista realizada em 20/12/2004)

Convém esclarecer que, para auxiliar o professor durante as atividades desenvolvidas com seus alunos no laboratório de informática, quanto na elaboração da mesma, cada escola com LIED deveria contar com um responsável (ou, como costumamos chamar, professor-facilitador) lotado em cada turno. Na proposta e concepção trabalhada pelo ProInfo, esse profissional deveria ser um professor (para garantir a visão pedagógica necessária) e a ele caberia a regência da sala de informática, garantir o funcionamento desse ambiente computacional e o uso dos seus recursos por alunos e professores. No caso do professor-facilitador carecer de informações técnica para realizar um projeto apresentado por um professor, contaria com a ajuda dos NTE, na figura dos multiplicadores. A cada multiplicador competia/compete assessorar os LIED de diversas escolas. Nessa perspectiva, o atendimento ao professor de sala de aula deveria funcionar da seguinte maneira:

- O professor de Matemática solicita ajuda ao professor-facilitador para desenvolver determinado conteúdo (como frações, p. ex.),

⁹⁰ Na maioria das vezes as ferramentas do pacote Office, como já nos referimos. Outras ferramentas, como jogos e simulações (freeware ou shareware), podem ser baixadas da Internet facilmente.

- O facilitador, a partir das necessidades apresentadas pelo professor e de comum acordo com este, verifica as ferramentas mais apropriadas à atividade (no exemplo supra citado, podemos usar isolada ou conjuntamente, os aplicativos Paint, Excel e Word), apresenta suas propostas ou executa aquelas pretendidas pelo professor, sempre seguindo sua orientação.
- Finalmente, no horário combinado, o professor de Matemática leva os alunos para o LIED e aplica a atividade previamente construída, tendo o professor-facilitador como ajudante na parte referente ao uso dos aplicativos e ao manuseio dos recursos disponíveis (scanner, multimídia, impressora, Internet, etc).

Assim, dentro dessa metodologia, a sala de informática deve(ria) sempre ser usada como uma verdadeira sala de aula, na qual professores e alunos realizassem suas atividades normais de sala de aula, porém, tendo a tecnologia como intermediária no/do processo. Da mesma forma, também não havia a necessidade de que, *a priori*, o professor de sala de aula tivesse domínio da máquina e de suas possibilidades pedagógicas em sua disciplina, ou que dominasse uma ou mais linguagens de programação.

Esperava-se, contudo, que na medida em que ele fosse participando de cursos e oficinas realizados no NTE e/ou no próprio LIED, acabaria por adquirir conhecimentos técnicos suficientes para empregar as TIC na construção de atividades de ensino em sua disciplina, de forma autônoma, sem precisar recorrer aos facilitadores. Nesse estágio do processo, a figura do facilitador já não seria mais necessária. Pelo menos assim deveria ser o procedimento padrão, mas como se pode observar na tabela 4, apenas 15,8% disseram ter recorrido ao facilitador no desenvolvimento de atividades.

Chamamos a atenção para uma observação significativa que fizemos durante a pesquisa: constatamos que os LIED de quase todas as escolas visitadas, ou não estavam em funcionamento ou se encontravam fechados desde o início do ano letivo de 2004. A Escola X é um exemplo. Segundo informações, desde 2002 que essa escola enfrentava problemas com a utilização do LIED. Primeiro, em dezembro de 2002 os computadores foram retirados e só retornaram um ano depois; em seguida foram novamente retirados,

para serem empregados pelos técnicos da SEDUC no processo de matrícula (início de 2004). Durante nossa pesquisa seu LIED ainda estava sendo remontado⁹¹.

Em outras escolas, segundo apuramos, os motivos para o LIED não funcionar em 2004 também iam desde problemas nas máquinas até a falta de lotação de um professor responsável por turno, e dois fatores conduziram a essa situação, a saber:

1- os computadores foram recolhidos no início do ano e utilizados pela equipe de matrícula da SEDUC (que para isso precisou instalar novo sistema). Assim, ou essas máquinas ainda não haviam sido devolvidas ou voltaram apresentando problemas, como falta de Sistema Operacional, falta dos aplicativos do MS-Office, falta de peças ou defeitos técnicos;

2 - a nova política da SEDUC, de retirar todos os professores-facilitadores lotados nos laboratórios e devolvê-los às salas de aula (igual decisão foi tomada em relação aos professores multiplicadores). Com isso esses laboratórios ficaram sem seus responsáveis e, conseqüentemente, fechados.

Em relação a essa última situação, entendemos que a falta de um responsável no LIED não deveria ser impedimento para que os professores de Matemática (e evidentemente os de outras disciplinas) deixassem de utilizar os computadores no desenvolvimento de atividades de ensino, entretanto a verdade é que essa nova situação intimidou vários professores, os quais, mesmo informados de que poderiam realizar suas atividades no LIED, nos confidenciaram que não levaram (e nem levariam) os alunos porque *não queriam se responsabilizar pelos equipamentos*. Nas as entrevistas⁹² que realizamos essa questão foi abordada diretamente pelo pesquisador. Vejamos o depoimento do professor Telmo, que nunca explorou atividades de ensino com o computador. Ele é taxativo:

Prof. Telmo: Não, não levaria. Porque é muito difícil controlar. A responsabilidade é muito grande e tem que ter pessoas capazes

⁹¹ Essa escola situa-se na Av. Almirante Barroso. Algumas máquinas ainda não haviam retornado e, dentre as que foram devolvidas, algumas apresentavam defeitos. Em fevereiro de 2005 voltamos a essa escola e soubemos que seu LIED estava funcionando com todas as máquinas, inclusive com internet banda larga.

⁹² A primeira aconteceu em 20 de setembro e a segunda, três dias após. Ambas foram gravadas no horário do recreio, por isso as perguntas foram curtas e objetivas. Outra entrevista ocorreu no dia 20 de dezembro de 2004, quando pretendíamos promover um pequeno debate.

para ajudar a mexer no computador. Sabe como é os alunos, nem todos entendem. ‘Ce tá me entendendo?’

A segunda entrevista foi com a Profa, Sônia, e a resposta foi apresentada assim:

Profa. Sônia: Levaria, sim, se dominasse as tecnologias. Mas, como a maioria dos professores, não domino. Sei que tem que ligar aqueles computadores... os maiores... E aqueles outros aparelhinhos... Os que ficam separados, na cabine.... Sabe?

Pesquisador: Sei, são os servidores, os hubs e roteadores. São eles que permitem a conexão em rede e a internet.

Profa. Sônia: Pois é. Mas não sei como ligar isso. A Internet, não sei também. Ai fica complicado... E se der um problema?

Pelo exposto, parece que o problema maior para que esses professores passem a utilizar o LIED de maneira autônoma, isto é, sem a presença nem necessidade de facilitador, centra-se no cuidado com os equipamentos e no domínio da máquina. Isso poderia ser facilmente resolvido com alguns cursos direcionados a provê-los dos conhecimentos técnicos necessários para a consecução dessas tarefas de rotina da informática e da computação, além de informações de como empregar os aparatos da informática no ensino de Matemática. No entanto possuir tais conhecimentos não garante que o professor empregará o computador em suas aulas.

Para Silva (2005, p.78) “os problemas apontados poderiam ser extintos se os laboratórios implantados pelo governo fossem gerenciados por um profissional da educação, que possua também os aspectos técnicos necessários às atividades exigidas, este permaneceria no local e seria responsável pelo bom funcionamento das máquinas e da rede de computadores instalada.” Este é o modelo que adotamos (e tínhamos) aqui no Pará, até 2004, entretanto acreditamos que a solução não está nesse profissional, ele é um paliativo: minimiza os problemas, mas não os elimina. Se assim fosse, teria dado certo.

Também existem cenários variados que constituem obstáculos aos quais o professor deve vencer até chegar com seus alunos ao laboratório de informática da escola, tais como: turmas grandes, pouco tempo para trabalhar com todos os alunos, falta de um professor facilitador para prestar auxílio e orientações, laboratórios com poucas máquinas, máquinas com defeitos por falta de manutenção periódica, roubos freqüentes nos LIED. Diante desses cenários o professor que adota uma postura reflexiva e investigativa, que não se acanha

ante os desafios próprios do fazer pedagógico, tenta encontrar seu caminho, algumas vezes dirigindo na contramão.

Mas, para Almeida e Júnior,

Estamos no início de uma escalada que demorará muitos anos para se efetivar. No entanto, as propostas mais comuns de utilização de informática na educação parecem ignorar essa condição. As escolas obrigam-se, então, a verdadeiros malabarismos logísticos e pedagógicos para se adaptarem a esse modelo. Dividem turmas em grupos menores, designam monitores para laboratórios de informática, enquanto que o professor fica com apenas parte da turma, elaboram planos em que todos os alunos tenham acesso ao micro e ao mesmo tempo haja efetiva melhoria da aprendizagem. Uma pequena loucura que muitas vezes faz com que professores lúcidos perguntem: “Mas afinal, a informática veio para contribuir ou para atrapalhar”?

Parece-nos que esses autores cometeram uma pequena injustiça com os professores que se enquadram no perfil que eles traçam, pois se esquecem que esses professores não receberam formação para trabalhar no modelo de ensino baseado no ambiente de aprendizagem colaborativa que os computadores em rede exigem. Quando muito, foram “capacitados” segundo um modelo hegemônico onde a escola ainda está aprendendo “a respeito do conhecimento elaborado com o auxílio das redes digitais” (PAIS, 2002, p.116). Por não saberem exatamente como devem proceder, tateiam a procura do melhor caminho, e mais uma vez aprendendo a fazer fazendo.

Por outro lado, no atual momento de crise enfrentada pelo programa de Informática na Educação no Estado do Pará, a atitude da SEDUC de deixar os laboratórios de informática sem esse responsável e querer que os professores assumam esse ambiente como uma extensão de suas salas de aula (que é um espaço que já encontram “preparado” para o seu trabalho e com o qual estão totalmente familiarizados e seguros) revela seu olhar descuidado sobre o papel desse ambiente tecnológico no ensino-aprendizagem, na inclusão digital e na preparação para o trabalho que o manuseio da informática pode proporcionar ao aluno de classes menos favorecidas.

A possibilidade de isso acontecer já havia sido antecipada em 1998, pelos seis multiplicadores que fundaram o NTE. Vejamos o que esses profissionais diziam nas “Conclusões e Recomendações Parciais”, contidas no Plano de Ação (p. 23):

Essa nova visão de educação requer uma série de investimentos não só no aspecto tecnológico, mas em quem vai operacionalizar estes novos recursos educacionais. O uso do computador com fim pedagógico vai exigir esta capacitação, como também a atualização constante dos conhecimentos e das habilidades dos profissionais envolvidos. Desta forma, pode implicar no rompimento do modelo tradicional instrucionista, pois a introdução de um novo paradigma educacional, que tem como foco de concentração a aprendizagem mediada pelo computador, prediz que o aluno desenvolva seu conhecimento através de um processo de ação e reflexão, orientado pelo professor.

Entretanto, caso não haja políticas públicas capazes de viabilizar a informática educativa, pode-se evidenciar, a curto prazo, a inoperacionalidade do Programa de Informática - PROINFO - em nosso Estado.⁹³

Pode ser que para muitos desses professores que entrevistamos, a inserção das TIC em sua prática de sala de aula signifique enfrentar uma situação que não sabem como controlar. De fato, no uso dos computadores podem surgir momentos em que

[...] uma combinação de teclas pode levar ao surgimento de situações que o professor nunca pensou antes. É possível que os alunos façam perguntas sobre matemática que o professor não previu. (...) Não dá para negar que a atuação numa *zona de risco*⁹⁴, como a caracterizada acima, pode ser uma contribuição muito grande no processo de constituição do professor enquanto pessoa e profissional. (...) Porém nem todos apreciam enfrentar uma situação dessa natureza. Alguns, ao perceberem a dimensão do que ocorre na atividade mediada por TIC, preferem não se arriscar e passam a evitar seu uso. (PENTEADO, 2004, 284-5)

Por outro lado, todos os professores investigados pelo questionário são unânimes em afirmar que o computador é uma ferramenta que pode melhorar suas aulas, o que revela claramente a aceitação dessa nova ferramenta de trabalho. Essa observação nos leva a conclusão que o receio/resistência que detectamos anteriormente (de entrar na “zona de risco”), provavelmente seja uma situação passageira, posto que o professor ainda não se sente “pronto” para empregar o computador como construtor de conhecimentos

⁹³ Grifo nosso.

⁹⁴ Borba & Penteado apresentam duas zonas onde os professores tendem a atuar, a *zona de conforto*, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável” e a *zona de risco*, “na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas” (2003, p.56-7). Eles dão destaque ao uso das TIC como uma dessas situações que configuram a *zona de risco*.

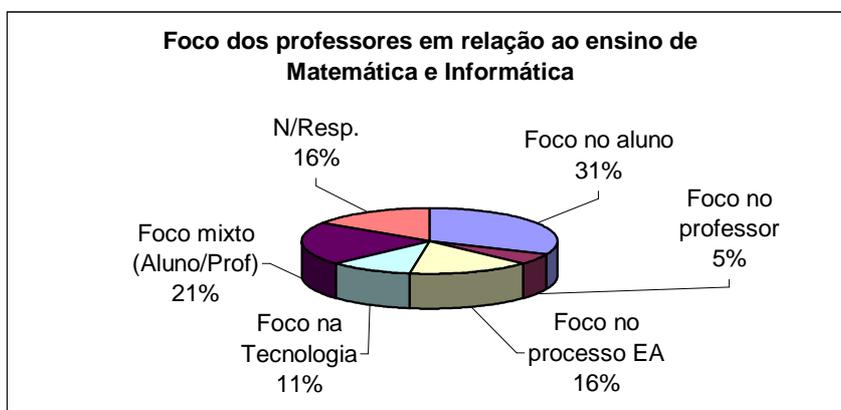
matemáticos e para estabelecer a interação professor-conteúdo-aluno-máquina-aprendizagem.

A tabela 5 nos revela um pouco da visão desses professores quanto ao computador em suas aulas.

Tabela 5

VISÃO DO ENTREVISTADO QUANTO A RELAÇÃO MATEMÁTICA E INFORMÁTICA						
Você acredita que o uso do computador pode melhorar suas aulas?			Conteúdos Matemáticos que acha mais fácil trabalhar usando o computador			
S	N	Síntese das razões apontadas:				
19	0	E uma ferramenta para melhorar o processo EA; através de informações atualizadas traz um novo olhar ao EM; desenvolve a criatividade do aluno; permite maior participação do aluno; dá mais prazer ao aluno e ao professor; o aluno visualiza melhor o que está fazendo; um grande recurso em todos os ramos e não seria diferente na escola; serve para que o professor não fique preso em aulas expositivas; motiva e estimula o aluno; é instrumento de apoio; dinamiza a aula.	Geometria	08	Curiosidades Matem.	01
			Área de Figuras	02	Desenhos	01
			Porcentagem/Juros	02	Probl. c/4 operações	01
			Simetria	01	Matrizes	01
			Gráficos/Estatística	02	Funções	01
			Jogos	01	Não respondeu	06

A partir dessas respostas decidimos construir o gráfico abaixo, para permitir visualizar mais facilmente o principal foco do olhar desses professores com relação à informática em sua disciplina.



Mesmo pela observação das respostas sintetizadas na tabela 5, é possível notar que o foco principal encontra-se no aluno. No gráfico, porém, percebemos claramente essas perspectivas, principalmente se fundirmos as duas categorias que privilegiam o aluno (Foco no Aluno, 31% e Foco Misto-Aluno/Professor, 21%) e compararmos com a que focaliza apenas o professor (Foco no Professor, 5%). Acrescente-se a isso o que temos em segundo:

o foco na tecnologia, posto que, na visão de alguns, a máquina funciona como um atrativo para o aluno.

Isso nos levou a deduzir que esses professores tendem a perceber o computador como um instrumento que traz muito mais benefícios para o aluno do que para eles próprios. Parece-nos, entretanto, que alguns entendem que isso pode ser algo bom, já que os objetivos são levar o aluno a se interessar pela disciplina e a querer aprender. Nesse particular a informática é, sem dúvida, uma grande e poderosa auxiliar.

Todos parecem compreender que o computador tem suficiente poder para motivar o estudante a alcançar tais objetivos. Contudo, o que temos em terceiro lugar (o foco no processo ensino-aprendizagem, 16%) nos leva a concordar que “o desafio diante do qual os educadores ora se encontram é o de definir o espaço e a competência do uso do computador para realizar e construir os grandes objetivos da Educação” (ALMEIDA e ALMEIDA, 1998, p.51), no entanto, é muito pouco o que esses professores revelam ter feito para consolidar uma prática nessa direção.

Para Fernando José de Almeida (1998) essa resistência

[...] não se dá pela má vontade dos professores ou por sua dificuldade de trabalhar com novas tecnologias, mas porque a infra-estrutura curricular da escola afoga qualquer projeto que não respira o esquema esquizofrênico das ‘grandezinhas’ disciplinares de 50 minutos. (p.74)

É sempre importante frisar que o uso do computador na escola só é eficaz quando norteado por adequado projeto pedagógico. O computador só faz amplificar os processos já existentes. Neste sentido, se a escola é boa, pode ficar melhor, mas se a escola é ruim, certamente ficará pior ainda. **O computador amplifica os erros e os acertos de quem o usa**⁹⁵. (p. 80)

A tabela 5 ainda deixa claro que a tendência das respostas é enxergar o computador como ferramenta de auxílio à Matemática, porém mais apropriada às atividades gráficas e de desenho do que àquelas que exigem cálculos e manipulação de números e valores. Por outro lado, nos parece que a maioria dos professores respondentes acredita que trabalhar pedagogicamente com o computador os fará **perder um tempo** muito maior para cumprir o programa/conteúdo do que se mantivesse o procedimento seqüencial e tradicional de sala de aula.

⁹⁵ Grifo nosso

Em relação a esse tempo, a reflexão que Pais (2002, p. 133-4) nos oferece parece se encaixar perfeitamente. Diz ele que essa é uma variável importante para se compreender a natureza dos processos pedagógicos, e apresenta duas categorias: o tempo didático e o tempo de aprendizagem.

O tempo didático é estipulado para cumprir uma exigência do planejamento pedagógico (...). Sua concepção pressupõe um caráter linear, cumulativo e seqüencial para a elaboração de atividades relativas ao ensino disciplinar.

[...] Na tendência pedagógica centralizada no professor, normalmente, acredita-se que o tempo didático seja o mesmo que da aprendizagem e que esta seja sempre possível através da apresentação de uma seqüência lógica e linear dos conteúdos.

[...] O tempo de aprendizagem é caracterizado pelo conflito próprio das múltiplas diferenças individuais de cada sujeito frente ao processo de elaboração do conhecimento. Portanto (...) a aprendizagem exige uma permanente realização de sínteses para reorganizar dados e informações, substratos vitais para a elaboração de um novo conhecimento.

Talvez por isso, nas falas de todos os entrevistados, essa preocupação seja focada algumas vezes:

Profa. Suely – [...] Outra dificuldade. A gente, eh... eu, pelo menos (tô falando por mim), **a gente tem um conteúdo, tinha conteúdo pra desenvolver, (...) então fazer as coisas paralelas: desenvolver conteúdo em sala de aula e desenvolver algum projeto, mesmo que estejam relacionados, pra mim foi difícil trabalhar dessa forma.** Aí, também, está outro motivo pelo qual eu não levei muitas vezes (...) no laboratório de informática.

[...] como aqui nos temos turmas muito grandes, às vezes, às vezes não, sempre, pra você desenvolver a mesma atividade com toda a turma, você precisa de 2/3 semanas.

Profa. Maria - Ou mais, muito mais. A experiência que eu tenho é de mais de um mês...

(Entrevistas realizadas no dia 20/12/2004)

Prof. Telmo – [...] Os alunos queriam ir tudo de uma vez, não dava. Aí, ficavam aborrecidos. Quando se pegava uma turma, levava um dia, aí passava muito tempo para levar outra turma, e o tempo era muito curto para desenvolver um trabalho dentro da aplicação da Matemática. (Entrevista realizada no dia 20/09/2004)

Profa. Sônia – [...] Mas, é preciso muito tempo para aprender a trabalhar com o computador. Eu vejo, por exemplo, o meu marido. Ele

passa muito tempo na frente da máquina dele. Eu não tenho todo esse tempo pra ficar fuçando, aprendendo. Em casa tenho que fazer comida, cuidar, arrumar, aí chega a hora de ir trabalhar. Não tenho muito tempo pra fazer um curso. E tenho medo de escangalhar, de mexer nas coisas dele e causar um problema, embora ele já tenha tentado me ensinar. (Entrevista realizada em 23/09/2004)

Nessas falas percebemos três grandes preocupações: a primeira relaciona-se com a obrigação de cumprir o conteúdo; a segunda tem a ver com o fator tempo (o tempo que o professor passa com o aluno no laboratório e o tempo que ele demora para retornar com a turma a esse ambiente, e isso está relacionado ao cumprimento do conteúdo) e a terceira parece indicar que a atividade de sala de aula não é considerada uma ação sintonizada com a que se realiza no laboratório (...*então fazer as coisas paralelas...*- Profa. Sueli).

Ou, por outra, empregar o computador parece ser uma atividade desvinculada do processo de construção de conhecimento com base nos conteúdos programáticos que se dá em sala de aula. Essa idéia de que, predominantemente, a sala de aula está diretamente relacionada ao desenvolvimento/transmissão de conteúdos prevalece, ainda, entre a maioria dos professores.

Essa preocupação do professor em cumprir o programa (que está imbricada com o tempo, conforme visto acima) parece ser válida, mas é um discurso que ilude a quem ouve e pensa que o simples fato de dar ao aluno o conteúdo de Matemática de sua série, isso se revestirá em aprendizado e na apropriação de conhecimentos. Se fosse assim, o Brasil não estaria em último lugar no ensino de Matemática⁹⁶, segundo as últimas pesquisas internacionais e locais. Então, cumprir o programa não está garantindo uma aprendizagem em Matemática. Logo, cabe ao professor encontrar novos caminhos para superar os obstáculos desse processo e essa ação passa, necessariamente, por uma “postura investigativa como prática pedagógica” (ARAGÃO e GONÇALVES, 2004. p. 13).

⁹⁶ Os alunos brasileiros tiveram o pior desempenho, ao lado da Indonésia e da Tunísia, e ficaram no fim da lista, atrás de outros 37 países. Confira nos seguintes endereços na Web:
(Estado de São Paulo) <http://www.estadao.com.br/educando/noticias/2004/dez/07/31.htm>
(BBC-Brasil) http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/story/2004/12/041207_ocdecl.shtml
(OECD) <http://www.oecd.org> ou <http://www.pisa.oecd.org/>
(UNESCO) http://www.unesco.org.br/noticias/revista_ant/noticias2003/estudos_desigualdades/mostra_documento

Também percebemos que, segundo a professora Suely, apenas alguns conteúdos matemáticos podem ser trabalhados com o computador, desde que haja projetos específicos. E mais, nos parece que, mesmo sendo uma especialista na área da Informática na Educação, ela ainda prefere os instrumentos tradicionais aos tecnológicos. E isso nos leva a seguinte indagação: se um professor(a) que é especialista em Informática na Educação ainda tem essa postura, que comportamento devemos esperar dos que não possuem essa formação?

A tabela 6, a seguir, a última obtida do CORPUS da pesquisa, pretende conhecer algumas das dificuldades apontadas pelos professores quanto ao uso dos computadores do LIED. Nela podemos perceber que as respostas foram equilibradas. Mas quanto ao tipo de dificuldades apontadas podemos identificar doze (12) categorias ou situações, conforme pode-se perceber abaixo.

Tabela 6

QUANTO A UTILIZAÇÃO DO LIED PELO ENTREVISTADO			
Encontrou dificuldades?	Dificuldades apresentadas*		
SIM	09	Falta do Facilitador no LIED	Falta de software de Matemática
		Falta de Projetos da escola nesse sentido	Bagunça dos alunos no LIED
NÃO	08	Falta de tempo	Falta de planejamento
		Falta de conhecimento em Informática	Falta de orientação
Não respondeu	02	Trabalho há pouco tempo na escola	Falta de reuniões para planejar em conjunto
		Necessidade de cumprir o programa	
		O LIED está sempre fechado/Reforma	Não respondeu
			02

* Alguns professores deram mais de uma resposta

Para a professora Suely, são três as principais dificuldades:

Profa. Suely - Entre as dificuldades (porque várias vão ser citadas), mas eu penso que tem 3 aí que são mais importantes. Uma, é a falta de conhecimento do equipamento, a falta de habilidade com a máquina. A 2ª, como aqui nos temos turmas muito grandes, às vezes (às vezes não, sempre), pra você desenvolver a mesma atividade com toda a turma, você precisa de 2/3 semanas.
 – [...] E o 3º ponto é, justamente, os equipamentos que a gente tem (tínhamos, né?), que os equipamentos que nos tínhamos, realmente, deixavam a desejar pela falta de manutenção.

Profa. Sônia – Bem, penso que foi... que são as turmas muito grandes. Com mais de 50 alunos fica difícil, né? Esse é um problema. Não dá pra levar todos os alunos de uma turma e... Os alunos querem ir sempre. Todas as oportunidades eles querem ir, e a gente até gostaria

de levar... É preciso muito tempo. Dividir a turma, controlar, planejar. Tem que planejar bem para aproveitar o pouco tempo no laboratório, né? [...]

Como se vê, outro dos grandes fatores para esses professores não usarem o laboratório de informática é o tempo. Nesse sentido, pensamos que uma boa proposta pode ser juntar os tempos de aula de Matemática da turma num único dia. Assim, o aluno ficaria com mais tempo de aula, podendo ser todo ele empregado pelo professor nesse ambiente. Outra boa medida é empregar a metodologia de projetos, numa perspectiva interdisciplinar, pois esta é, sem dúvida, a melhor forma de se trabalhar nesses ambientes. Por isso, os discursos apontam para o trabalho com atividades via projeto, onde o professor tende a se sentir mais à vontade, sem as cobranças quanto ao cumprimento do programa.

Profa. Maria – [...] Dificuldades com relação a isso, ao horário, a correria do professor. Mas se tivesse, assim, um horário determinado para aquela turma, com certeza seria tão vantajoso na produção dos alunos quanto a relação do projeto. Agora é o que eu digo, o projeto com certeza é maravilhoso! Pro professor, pro aluno. Por que o projeto? Porque no projeto você não está só em um conteúdo, você abrange vários. Você abrange várias disciplinas. Aí que você consegue trabalhar as outras disciplinas. Aí que você consegue envolver os outros professores. Por que? Porque no desenrolar do projeto você vai observando que há necessidade de você aprender outras coisas que não seja, no caso, a Matemática.

Mas, na fala da Profa. Sônia, além dos fatores já apontados, há um que, pela primeira vez é apresentado claramente: a obrigatoriedade de se usar o LIED.

Profa. Sônia – [...] Outro problema meu é a falta de conhecimentos em informática para fazer um bom trabalho, um projeto de Matemática. Há, também, o não funcionamento das máquinas, em alguns momentos. A gente quer ir, aí o laboratório não está funcionando ou encontramos os computadores com defeito. Marcamos para outro dia, mas a situação é a mesma, então a gente acaba desistindo, desanimando. Mas eu nunca levei, também, porque nunca fui obrigada.

Pesquisador - Gostaria que a Sra. explicasse o que quer dizer com essa obrigação.

Profa. Sônia – Quer dizer, se todo mundo levasse, eu também levaria, né? Embora não sabendo, levaria. Mas pedindo ajuda a outro professor, num trabalho interdisciplinar, até para não deixar a minha disciplina de fora. E a partir daí, procuraria suprir as minhas dificuldades em relação a essa exigência atual. Olha, na outra escola nos não temos computadores e acho mais fácil.

Esse fator novo, esse elemento inédito, exige reflexões maiores, senão vejamos: 1) a professora assume que acha mais fácil a metodologia tradicional (*Olha, na outra escola nos não temos computadores e acho mais fácil.*) por não se sentir preparada para empregar essa tecnologia em atividades de ensino; 2) atribui a direção da escola a responsabilidade de fazer com que os professores utilizem o ambiente computacional com seus alunos (*...nunca fui obrigada ...*). É curioso que essa professora reconheça, com tanta sinceridade, a importância dos computadores para a formação dos novos estudantes, que tenha uma opinião franca e radical a esse respeito e, no entanto, não tenha tido coragem, ainda, para ousar romper com o tradicional. A única explicação para essa sua atitude está na fala abaixo:

Profa. Sônia - Acho que é uma grande injustiça haver escolas com LIED e outras que não tem. Acho que todas deveriam ter. Os alunos que saem de uma escola com LIED que são utilizados, acho que estão mais preparados para as exigências do contexto atual do que os outros. Com certeza, absoluta, essas escolas colocam seus alunos na frente dos que não tem. E a escola pública... Eu acho que é um pecado os professores não usarem o LIED, é uma falta de compromisso com a atividade profissional. **Eu sei que é uma exigência do mundo moderno, mas eu tenho medo de sentar diante de um computador...** Se tivesse começado há mais tempo... Eu sou muito franca... Eu me exponho como ser humano, não é só como profissional. A gente tem limites, tem defeitos. Posso não ser a melhor professora, mas acho que procuro ver minhas falhas e corrigi-las.

Pesquisador – A Sra. acha uma falha não levar os alunos ao LIED? Pretende levá-los?

Profa. Sônia – Acho, claro! Mas,... é preciso muito tempo para aprender a trabalhar com o computador. Eu vejo, por exemplo, o meu marido. Ele passa muito tempo na frente da máquina dele. Eu não tenho todo esse tempo pra ficar fuçando, aprendendo. Em casa tenho que fazer comida, cuidar, arrumar, aí chega a hora de ir trabalhar. Não tenho muito tempo pra fazer um curso. E tenho medo de escangalhar, de mexer lá nas coisas dele, no computador, e causar um problema. Embora ele já tenha tentado me ensinar, e até briga comigo, eu não me sinto à vontade. Eu não me sinto à vontade com um monte de botões. Olha, outro dia eu quis ver um DVD, e tanto mexi nos botões do controle remoto que descontrolei tudo: a portinha do aparelho ficou abrindo e fechando o tempo todo. Você fechava, ela abria novamente. Foi a primeira e última vez.

Será que existem muitas professoras e professores como Sônia, temerosos quanto a usar as ferramentas da tecnologia da informática por não se sentirem à vontade e seguros

ante o novo? Será que bastam cursos e/ou capacitações para vencer essa fobia⁹⁷ e levar a professora a adotar uma nova práxis? Será que um contato com a informática desde a formação inicial contribuiria para superar essa espécie de medo ou resistência? A capacitação oferecida pelo ProInfo, através dos NTE, satisfaz as necessidades de professores de Matemática quanto ao emprego de ferramentas computacionais no processo ensino-aprendizagem? Essas e outras indagações afloram a mente do pesquisador, e fazemos o registro para ulteriores trabalhos, porém, no momento é importante ressaltar que, dentre as competências dos NTE como estruturas descentralizadas de apoio ao processo de informatização das escolas públicas, destacamos a seguinte ação:

Preparar os professores para usar as novas tecnologias da informação de forma autônoma, possibilitando a incorporação das novas tecnologias à sua experiência profissional, visando a transformação de sua prática pedagógica. (QUEIROZ, op.cit. p.26)

Entretanto, há um conjunto de questões que dificultam essa diretiva básica dos NTE e dentre elas podemos apontar: a) a falta de planejamento que contemple a inserção das TIC na escola, tanto por parte da instituição (nomeadamente no seu Projeto Político e Pedagógico) quanto por parte do professor ao elaborar suas aulas; b) a situação do professor como usuário da informática - em muitos casos há uma verdadeira **exclusão digital**⁹⁸; c) a resistência às mudanças na práxis pedagógica; d) o número de computadores por aluno – há escolas com cerca de mil alunos por turno dotada de um laboratório com apenas 10 computadores - ; e) as políticas públicas para o setor, que em muitos casos desestimula e/ou dificulta o trabalho dos NTE's, dos Multiplicadores e dos Facilitadores, tanto no Pará quanto noutros estados.

Quanto ao Projeto Político e Pedagógico da escola que possuem LIED, mormente as que iniciaram desde a primeira fase do programa, o laboratório de informática constava

⁹⁷ Nos parece que a declaração dessa professora aponta para uma espécie de medo do novo, medo da tecnologia ou tecnofobia. Papert (1986, p.59-76) fala de “matofobia”, ou o medo de aprender. É possível isso num professor?

⁹⁸A UNESCO publicou recentemente (24/05/2004) o resultado de suas pesquisas sobre o perfil do professor de Ensino Fundamental e Médio no Brasil, e no Jornal O GLOBO, de 23/05/2004, saiu uma nota onde lemos: “Professores desplugados: (...) O mundo digital está muito distante do cotidiano do professor brasileiro. Pesquisa realizada pela Unesco com cinco mil professores nos 26 estados e no distrito Federal traçou um perfil dos docentes de ensino fundamental e médio do país e revela dados inquietantes para a formação das futuras gerações: mais da metade dos professores não tem computador em casa, não navega na Internet e sequer usa o correio eletrônico.”

nesse PPP como um espaço efetivo de interações e atividades pedagógicas. Contudo, segundo nos parece, os gestores dessas escolas poucas vezes, ou quase nenhuma, promoveram reuniões de socialização e apresentação dos trabalhos feitos no laboratório. Ações desse tipo poderiam funcionar, perfeitamente bem, como elemento valorizador tanto do trabalho do professor quando do recurso empregado (o computador, os objetos de aprendizagem, a Internet), ao mesmo tempo em serviria para elevar a auto-estima dos alunos, e verificar se o uso do LIED por alunos e professores acontecia consoante com o planejado. Isso, provavelmente, resultaria em uma (re)avaliação das ações pedagógicas do professor e da escola, com o conseqüente (re)planejamento.

No tocante as ações de políticas públicas em relação a Informática na Educação, vale salientar que estamos presenciando a *débâcle* do programa aqui no Pará⁹⁹. Veja-se, por exemplo, o que já dissemos sobre o ano letivo de 2004: muitas escolas estaduais com a sala de informática não desenvolveram atividades de ensino nesse ambiente por falta do professor responsável pelo Laboratório de Informática ou por falta dos computadores.

Essas ações descontínuas constituem, para Maria Cândida Moraes, um dos principais problemas nas políticas públicas para o setor educacional, e

No planejamento educacional, sabemos que essas características¹⁰⁰ têm estado ausentes dos processos de planejamento e gestão da educação, situação agravada por constantes mudanças administrativas nos níveis federal, estadual e municipal, que ocasionam desarticulação das políticas públicas educacionais do centro até a base. (2002, p.86)

Mas, o que deveria ser motivo de satisfação e otimização de resultados escolares tanto para gestores quanto para professores e alunos, revela-se uma angústia nalgumas preocupações cujo fulcro pode ser as constatações que fizemos durante o desempenho de nossas atividades no NTE. Tais constatações são frutos da vivência do pesquisador durante as visitas de acompanhamento e assessoramento às escolas com LIED e de conversas com facilitadores e multiplicadores. São elas:

⁹⁹ Isso se deve ao fato de que, em 2004, a SEDUC decidiu que os professores em atividades fora de sala de aula (a sala de aula tradicional) deveriam retornar às salas. No complemento dessa ação muitos professores encontraram dificuldades na sua lotação e/ou perderam carga horária, com a conseqüente redução no salário. Como os Laboratórios de Informática não são considerados sala de aula, essa decisão obrigou os Facilitadores (e vários Multiplicadores) a buscarem, com urgência, lotação em outras escolas, provocando a desarticulação dos trabalhos nos LIED e no NTE.

¹⁰⁰ As características que a autora se refere são: integração, articulação e continuidade.

1 - ainda não consolidamos a cultura da informática¹⁰¹ entre os professores da rede pública estadual do Pará e

2 - ainda é grande o número de professores de matemática que resistem a utilização dos computadores em sua atuação pedagógica.

E, em que pese toda a pesquisa e produção de literatura que visa contribuir com uma educação para o desenvolvimento integral do ser humano, tanto as instituições formadoras num extremo, quanto a escola no outro, ambas ainda não se encontram preparadas para abrir mão das cômodas e velhas, velhíssimas fórmulas.

Como bem afirmam Biancocini e Almeida

A informática aplicada à Educação tem dimensões mais profundas que não aparecem à primeira vista. Não se trata apenas de informatizar a parte administrativa da escola (como controle das notas e registros acadêmicos), ou de ensinar informática para os jovens (eles aprendem sozinhos, fuçando, experimentando, testando sua curiosidade, ou quando precisam usar esta ou aquele software ou jogo).

O problema está em como estimular os jovens a buscar novas formas de pensar, de procurar e de selecionar informações, de construir seu jeito de trabalhar com o conhecimento e de reconstruí-lo continuamente, atribuindo-lhe novos significados, ditados por seus interesses e necessidades. (1998, p.49).

Podemos notar na fala da Profa. Maria, como ela está mais comprometida que os outros entrevistados e como tem propostas mais concretas quanto ao emprego do computador no seu cotidiano de sala de aula. É provável que isso seja devido ao fato de, também, essa professora ter trabalhado como professora-facilitadora desde 2000. Para ela, a tecnologia é um elemento que faz a diferença no processo, mesmo que lhe tome bastante tempo.

Prof. Maria - Eu acho assim, o trabalho no laboratório de informática (qualquer trabalho que seja, ou sobre projeto ou sobre atividade relacionada ao conteúdo), você tem que ter paciência. Por quê? Porque é um trabalho demorado [...], eu procurava, dentro daquele meu conteúdo, atividades simples, o mais simples possível. [...] Trabalho tipo assim: frações, né. O que eu queria de frações? Simples, atividade simples mesmo. Ele dividir uma pizza, ele desenhar uma pizza. Ele criar aquele problema dele, em cima daquele conteúdo. Mas, simples!

¹⁰¹ No aspecto que trata a pesquisa, entendemos como cultura da informática a compreensão por parte de gestores (em todos os níveis), técnicos e professores da importância das ferramentas multimídia para o ensino-aprendizagem, com a conseqüente apropriação dessa tecnologia e seu uso pelos atores do processo.

O mais simples mesmo! Relacionado a uma pizza, relacionado a como fazer um bolo. Ele criar a receita desse bolo. [...] É demorado. Um mês eu acho que é demorado! É uma atividade simples, mas é uma atividade demorada. (...) Eu acho, até hoje, que no laboratório de informática você tem mais é... **você produz mais com aluno, com aquele conteúdo, com aquela atividade, do que ainda você ‘tá em sala de aula tentando colocar fórmulas, colocar os conceitos básicos.**

Em outro momento da entrevista ela esclarece mais a sua estratégia para contornar os problemas com o número de alunos:

Profa. Maria – Cada bimestre uma turma ficava contemplada com um conteúdo no laboratório. É difícil? É. Por que? Ficava aquela correria... Divide a turma (só tinha 10 computadores). Então eu pegava essa turma, geralmente, no último horário. Por quê? Justamente pra não sair correndo pra outra turma. Então eu ficava com a metade da turma no laboratório, a outra metade (como não tinha atividade) ia embora. Geralmente eles iam embora.

Como podemos perceber, os professores comprometidos com esse novo paradigma educacional desenvolvem estratégias para usar as TIC e melhorar o aprendizado, ainda que tenham de fazer duas vezes o mesmo trabalho numa única turma e que a ação com a outra metade da turma se dê alguns dias depois.

Outra forma para o professor trabalhar pedagogicamente em ambiente de aprendizagem mediada por computador, é desenvolver atividades seguindo a metodologia de projetos. Nessa metodologia, os conteúdos matemáticos não precisam ser ministrados da maneira sequencial e praticamente desarticulados com outros saberes e habilidades, como é feito à maneira tradicional ou como quando se trabalha os conteúdos com vistas a que eles sejam cobrados numa prova de Vestibular, por exemplo. Assim, se o professor for usar o computador para seguir, estritamente, os conteúdos propostos para uma dada série, a máquina pode deixar de ser um instrumento facilitador e passar a ser um complicador, pois como vimos, até professores que são especialistas em Informática na Educação sentem, ainda, dificuldade de promover atividades conteudistas via computador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada pedaço da natureza total é sempre uma mera *aproximação* da verdade completa, ou da verdade completa até onde a conhecemos. De fato, tudo que conhecemos é apenas algum tipo de aproximação, pois sabemos que *não conhecemos todas as leis* ainda. Portanto as coisas devem ser aprendidas apenas para serem desaprendidas de novo ou, mais provavelmente, para serem corrigidas.

R. Feynman (1999, p.36)

Ante as novas configurações de mercado e das interações sociais e culturais desencadeadas pelas modernas mídias baseadas em rede de computadores, entendemos que tanto o ensino de Matemática quanto o atual modelo de escola, encontram-se numa situação de aporia¹⁰², ou seja, estão num beco sem saída. Poderíamos dizer que encontram-se naquele ponto que Fritjof Capra caracterizou como “ponto de mutação”, daí que só lhes resta adaptarem-se a nova realidade e se prepararem, urgentemente, para a transição. Também estamos de acordo que “a renovação implicaria a reorganização de conteúdos, a transformação e métodos de trabalhos e teorias de ensino, adequando-se às necessidades sociais e, ainda, a modificação e a superação das estruturas disciplinares” (MUSKULIN. 2003, p.221-2), e acreditamos que foram esses os objetivos norteadores dos projetos de implantação das TIC na educação pública nacional.

Entretanto, nossa pesquisa revelou que a escola pública estadual em Belém do Pará e seus professores de Matemática não exploram, satisfatoriamente e nem de forma adequada, essas tecnologias e nem os recursos disponíveis nos laboratórios de informática instalados pelo Programa Nacional de Informática na Educação-ProInfo. Por outro lado, diante de algumas respostas conflituosas e aparentemente contraditórias, com as quais esbarramos na análise dos questionários, fomos alertados por Heloisa Szymanski a levar em consideração a existência de

[...] estratégias de ocultamento que entram em ação quando o entrevistado esconde informações que supostamente acha que podem ser ameaçadoras ou desqualificadoras para si ou para seu grupo, ou ao

¹⁰² Do grego, a=sem; poros=sáida

contrário, [quando] inclui informações que, do seu ponto de vista, podem trazer uma visão mais favorável dos mesmos. (2002, p.12)

Sabemos que em muitas escolas o LIED ficou subutilizado ou permaneceu boa parte do tempo fechado¹⁰³ durante o ano de 2004, e diversas razões foram apontadas para isso, porém, quase todas recaem sobre a forma como a SEDUC tem olhado para essa questão tão valorizada noutros estados: a informática aplicada à educação. Mas os fatores que identificamos como influenciadores na atitude de resistência dos professores de Matemática, em relação ao uso de artefatos computacionais como auxiliares pedagógicos, apontam para a manutenção do *status quo* que estabelece a prática conservadora e comodista.

A pesquisa comprovou, também, que a maioria dos professores de Matemática consultados não sabe empregar os recursos da informática para elaborar atividades de ensino, não busca novidades sobre sua atividade profissional na Internet, não se engaja em grupos/listas de discussão sobre Matemática, não procura conhecer softwares para uso na disciplina e nem sequer reserva espaço em seus planejamentos para algumas aulas no ambiente computacional da escola. Nossa análise converge para o fato de que, enquanto lhes falta a necessária segurança didático-pedagógica¹⁰⁴ para manusear as tecnologias da informação e comunicação baseada em rede de computadores, lhes sobra receio de ensinar utilizando essa novidade tecnológica.

Corroborando essas reflexões, Silva (2005, p.21) nos informa que “algumas pesquisas – Cacian (2001), Ferreira (2004) – apontam a realidade de que os profissionais ativos da educação sentem um desconforto quando imersos nessa conjuntura em que necessitam – ou são impelidos a – modificar seus métodos e técnicas de ensino e incorporar o ‘novo’ em sua vida profissional”.

No reverso da moeda, todos os sujeitos da pesquisa foram unânimes em afirmar que o computador pode ser um auxiliar valioso para dinamizar suas aulas; que “é um bom recurso que serve como alternativa para que o professor não fique somente preso em aulas expositivas” (Professor 09); que “traz um novo olhar ao ensino de Matemática” (Professor 04) e que “...você produz mais com aluno, com aquele conteúdo, com aquela atividade, do

¹⁰³ Inclusive, há escolas em que ele não abre no turno da noite por falta de pessoal.

¹⁰⁴ Ou seja, falta de fundamentação técnica, teórica e metodológica para orientar a aprendizagem em Matemática com auxílio dos recursos da tecnologia informática.

que ainda você ‘tá em sala de aula tentando colocar fórmulas, colocar os conceitos básicos.’ (Prof. Maria - Entrevista em 20/12/1004).

Outro fator que devemos levar em consideração, para estabelecer um perfil mais fiel da situação que abordamos nesse trabalho, está relacionado com o fato de que os professores de Matemática sob investigação, em sua totalidade, foram formados pelas IES locais, ou seja, UFPA, UEPA e UNAMA. Considerando que a primeira é a Academia mais antiga, a mais importante e a de maior participação na área da licenciatura, com a liberação para o mercado de trabalho de um significativo contingente de graduados a cada ano, acreditamos que não podemos isentá-la de sua parcela de responsabilidade nesse processo, “já que historicamente a própria universidade foi, e continua sendo, responsável pela formação inicial dos seus formadores de professores e, com raríssimas exceções, os professores do departamento¹⁰⁵ foram formados pela própria UFPA.” (GONÇALVES. 2000, p.15)

Queremos dizer com isso que a formação de professores (não somente em Matemática) conforme se dá atualmente na Universidade Federal do Pará, está longe de contemplar a inserção das TIC como ferramenta pedagógica dos futuros graduados, haja vista que nos cursos de licenciatura em Matemática de outras universidades fora do estado, já se trabalha com as ferramentas tecnológicas há algum tempo. Assim, enquanto o *locus* por excelência na formação de professores de Matemática não consegue preparar os licenciandos para o enfrentamento de situações pedagógicas e cognitivas mediadas e/ou construídas pelas TIC, urge que a SEDUC, como o órgão estadual competente, desenvolva políticas efetivas para transformar os indicadores que apresentamos em dados positivos. E tais ações passam obrigatória e necessariamente, por dois eixos: 1) a presença, cada vez mais fortalecida, efetiva e dinâmica do NTE e dos LIED, e 2) cursos de formação continuada, de maneira a formar professores de Matemática numa perspectiva investigativa e reflexiva, capazes de empregarem eficientemente o computador no ensino-aprendizagem.

Acreditamos que o primeiro eixo está imbricado com o segundo, de tal forma que temos a valorização dos especialistas em Informática na Educação (os multiplicadores e os professores-facilitadores) e a valorização da ação dos laboratórios de informática das escolas, correlatada com os cursos (de formação inicial ou em serviço) que visam preparar

¹⁰⁵ O autor se refere ao Departamento de Matemática.

os professores de Matemática, da rede pública estadual, para lidarem com as TIC como auxiliares na formação e construção de conhecimentos matemáticos. Também entendemos que assim deve(ria) permanecer enquanto as Universidades não conseguirem preparar esses profissionais consoante com o que exige o novo paradigma educacional, qual seja, entender seu papel de ator e coadjuvante nessa *ecologia do saber* (ALMEIDA e JÚNIOR, 2002, p.93), um sujeito que encara a educação matemática de maneira sistêmica.

Tendo em vista que os Laboratórios de Informática de sete das nove escolas que visitamos começou a funcionar a partir de 1999 e que mais de 63% dos professores pesquisados trabalham na mesma escola há mais de 5 anos, ou seja, praticamente desde que a escola disponibilizou os computadores para seus alunos e professores, entendemos que o número reduzido de vezes que os professores de Matemática informam ter utilizado os computadores para trabalharem atividades de ensino (em média, uma vez por ano!) não se configura, efetivamente, como utilização/emprego da informática e seus recursos como ferramental auxiliar em suas aulas. Caracteriza sim, em nossa opinião, uma tímida tentativa de aproximação entre o professor e a máquina, mas que podemos interpretar como os primeiros passos para se alcançar um objetivo distante, ainda que o número dos caminhantes seja, praticamente insignificante, ante o universo de seus pares que se limitam a posição de observadores.

Afirmamos isso porque entendemos que esses cinco anos constituem-se num tempo bastante significativo para que o professor já tivesse desenvolvido uma cultura de uso dos recursos da informática em suas aulas ou, pelo menos, pensado/estabelecido estratégias para uso dessas tecnologias. Mas retornaremos a essa questão mais adiante, por hora fiquemos com a fala da Profa. Dra. Léa da Cruz Fagundes¹⁰⁶, a qual pode dar-nos pistas sobre as atitudes desses professores com relação ao emprego das TIC em sua disciplina:

Trata-se de uma mudança de cultura, mudanças de concepções, de um novo paradigma! Esta situação provoca instabilidade e muitas incertezas. Toda a formação dos professores tem sido feita em cima de certezas, de princípios estabelecidos para a preservação, para a conservação, na concepção de que um bom professor deve conhecer mais profundamente o que vai ensinar. É corrente afirmar-se que os professores estão mal preparados porque não "dominam" os conteúdos

¹⁰⁶ Material obtido na Internet, em <http://www.midiativa.org.br/index.php/educadores/content/view/full/1053/> (acessada em 03/10/04).

que ensinam. Além disso ele também deve ter um bom "domínio" de sua classe de alunos, para manter a disciplina, referindo-se ao "bom comportamento" dos alunos. E nesta formação eles dominam também os materiais pedagógicos, manejam bem as tecnologias de ensino.

Ora, frente às tecnologias digitais, nunca se domina completamente o equipamento, e muito menos se consegue um controle seguro sobre seus usuários. Isto é também assustador. O professor se amedronta ante suas fragilidades no controle de mudanças imprevistas.

Cumpramos salientar que a metodologia para trabalhar a informática na educação, na qual tanto os Multiplicadores quanto os Facilitadores foram capacitados, está centrada no estímulo ao desenvolvimento de atividades educativas e projetos pedagógicos numa perspectiva conceitual, comportamental e atitudinal, através dos aplicativos Word, Excel, PowerPoint e do editor de desenhos MS-Paint. Mas, também, são empregados softwares de autoria (ou softwares abertos) como o LOGO, o MicroMundos, o VisualClass, o Everest. Entretanto, estes *softwares proprietários*, isto é, que necessitam do registro e licenças de uso, por seu custo, raramente estão disponíveis nas escolas (e usá-los sem registro caracteriza crime de pirataria). Hoje, porém, a política do governo é trabalhar com softwares livres baseados em ambiente LINUX e com os aplicativos da suíte OpenOffice, entretanto a maioria das máquinas nas escolas ainda trabalha com a plataforma Windows e aplicativos da Microsoft.

Consideramos relevante observar que os professores que participaram dos cursos realizados tanto no laboratório de sua escola quanto no NTE, receberam informações técnicas (em microinformática) e pedagógicas (noções de como explorar didaticamente as ferramentas disponíveis no computador, com ênfase nos aplicativos populares da Microsoft¹⁰⁷, na Internet e nos recursos de multimídia – som, texto, imagem, animação, vídeo etc) que objetivavam torná-los, senão aptos para utilizarem o computador como ferramenta auxiliar na transmissão/fixação de conteúdos de sua disciplina, pelo menos datados de informações que lhes permitisse perceber e refletir sobre o potencial didático-pedagógico das TIC disponíveis nos LIED. Embora tais cursos pretendessem capacitá-los

¹⁰⁷ Denominamos populares por estarem presentes em um número maior de computadores pessoais. Esses aplicativos são o Editor de desenhos MS-Paint; o editor de texto MS-Word; o editor de apresentações MS-PowerPoint e a planilha eletrônica MS-Excel.

para considerarem/utilizarem o computador como aliado, somos levados a afirmar, pela pesquisa desenvolvida, que esses objetivos não foram satisfatoriamente alcançados.

Julgamos que seria bastante útil para nossos propósitos termos uma estatística dos professores de Matemática da rede estadual que receberam do NTE uma capacitação nessa metodologia e nessas metaferramentas¹⁰⁸, e com essa finalidade iniciamos um trabalho de pesquisa nos arquivos do NTE, mas por força das várias mudanças naquele órgão, tivemos dificuldades para localizar os arquivos com as informações pretendidas e decidimos adiar a pesquisa iniciada.

Nessa análise, a relação entre o tempo de funcionamento do LIED e o número de vezes que o mesmo foi utilizado pelo professor de Matemática em atividades de aprendizagem, constitui-se num dado significativo para responder a questão central da pesquisa, mas pelo que nos foi possível perceber, nem a inserção do LIED na escola foi capaz de promover o ansiado salto na qualidade do ensino público estadual, nem gerou uma efetiva melhora no processo ensino-aprendizagem em Matemática.

Certamente que o sistema educacional é bastante sensível às perturbações e que as TIC provocaram uma grande perturbação nesse sistema, mas também é certo que as mudanças em educação se processam de maneira muito lenta, e que o *tempo* em uma sala de aula tradicional é diferente do *tempo* em um ambiente de aprendizagem colaborativa mediada por computadores. Não falamos no sentido estreito do tempo de aula, mas no conceito relativo do que se pode alcançar, transmitir, obter, construir, elaborar no tempo digital, ou seja, quando imerso em ambiente de aprendizagem computacional.

Ao elaborar seu planejamento o professor estipula um número de aulas que acredita ser suficiente para um determinado conteúdo, porque entende que esses conteúdos são como fragmentos que se encaixam para formar o todo, e parte do pressuposto que todos os alunos poderão atingir os objetivos que estabeleceu para aquele tópico ao mesmo tempo, entretanto a realidade mostra o quanto ele se equivoca ao pensar/agir dessa maneira. Por outro lado, ainda estamos carentes de estudos qualitativo/quantitativo a respeito do tempo para o aluno visualizar, concretizar, apreender um determinado conteúdo matemático em sala de aula tradicional e numa sala informatizada. É certo que “não existe um conjunto

¹⁰⁸ “Ou seja, uma ferramenta que, por sua vez, permite o acesso a muitas outras ferramentas.” (FIORENTINI, 2003, p.160) – nota de rodapé.

estruturado de condições preexistentes capazes de determinar, de uma forma absoluta e definitiva, os resultados das atividades de aprendizagem” (PAIS, 2002, p.45), porém, segundo informações colhidas na pesquisa, estamos inclinados a considerar que a construção de conhecimentos matemáticos tende a acontecer de maneira mais acelerada com o auxílio da informática.

Assim, considerando que cada professor de Matemática tem, em média, três a quatro turmas por turno, e tomando por base que um aluno do Ensino Fundamental tem cinco aulas de Matemática por semana, entendemos que esse professor deveria desenvolver algumas atividades de ensino na sala de informática, pelo menos uma vez em cada mês. Porém, reconhecemos que utilizar esse ambiente na forma como se considera ideal, em uma escola com 37 salas de aula e 16 professores de Matemática como o Deodoro de Mendonça, por exemplo, é tarefa difícil. Portanto, é preciso promover alterações tanto na grade curricular quanto na carga horária da disciplina Matemática, visando estabelecer momentos em que a aula aconteça, necessariamente e apesar de tudo, em ambientes de aprendizagem colaborativa mediada pelo computador; da mesma forma que deve, também, acontecer noutros espaços.

Provavelmente tais medidas, aliadas a obrigatoriedade de um determinado número de aulas no laboratório de informática, seriam proveitosas para o ensino de Matemática na rede pública estadual. O primeiro passo nesse sentido talvez pudesse ser a exigência de que, no planejamento anual, o professor de Matemática escolhessem um assunto que pudesse ter sua aprendizagem facilitada pelo uso de recursos computacionais. Como vimos na tabela 5, o conteúdo que a maioria considera mais fácil de ser trabalhado com o computador é a Geometria, daí que, organizando-se a partir de um planejamento solidário em torno do conteúdo de Geometria, desenvolvido e aplicado por intermédio dos computadores, facilmente se alcança a aritmética, a álgebra.

Tendo em vista que no Pará e no Brasil, as primeiras iniciativas de se estabelecer melhorias na educação pública com o suporte da Informática aconteceu há pouco mais de uma década e meia¹⁰⁹, e que o impacto das ferramentas computacionais nas práticas cotidianas dos professores (em particular de Matemática) não tem sido tão efetivo quanto o

¹⁰⁹ A criação do Programa Nacional de Informática Educativa-PRONINFE, ocorreu em outubro de 1989, através da Portaria Ministerial nº 549/GM.

esperado¹¹⁰, temos como certo que o impacto epistemológico (que garante segurança ao professor para realizar a transposição didática dos conteúdos matemáticos para o contexto computacional) está num processo de amadurecimento e que os frutos serão satisfatórios, desde que se efetivem, no Estado, ações condizentes com esse propósito. Por outro lado, “o sistema resiste através da inconsciência de seus agentes. São poucos os ambientes estaduais em que se consegue propor e manter uma integração da informática e uma proposta realmente inovadora de educação” (FAGUNDES, 1992, p.82).

Quando se trata de desenvolver projetos para a Educação com foco no ambiente de sala de aula, parece que o projetista, em seu gabinete, tende a considerar “o sistema educacional e o ser humano como máquinas que reagem a estímulos externos, (...) continua seguindo um enfoque gerencial de produção de conhecimento para consumo, por parte de uma população ‘amorfa’, (...) definindo comportamentos de entrada e saída numa verdadeira ‘linha de montagem’”¹¹¹ (MORAES, 2002a, p.54). Em outras palavras, quando se trata de implantação de políticas para a Educação pública, há dois erros comuns; o primeiro é acreditar que existe uma forma barata e econômica de se obter uma educação pública de qualidade, e o segundo, é acreditar que a introdução de novas tecnologias no cotidiano escolar, ainda que precedida de cursos de “capacitação” para os profissionais envolvidos (professores, técnicos pedagógicos, gestores), provocaria a natural aceitação/incorporação dessas novas ferramentas à práxis pedagógica, com reflexos na melhoria do ensino e o ansiado salto no padrão de qualidade.

Podemos resumir esse conceito na seguinte frase: dê aos professores uma boa tecnologia e mostre-lhes como empregá-la para melhorar seu trabalho pedagógico, e acabarão por realizar a renovação no/do ensino público. Antes de iniciarmos essa pesquisa também pensávamos assim. Esse que parece um raciocínio lógico, não se mostrou verdadeiro, afinal. Porém, como afirmou Einstein, “a mente que se abre para uma nova idéia nunca voltará ao seu tamanho original”.

¹¹⁰ Se considerarmos, p. ex., o que preconizam os PCN para o Ensino Médio, com relação a Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (cf. 1999, p. 27-9) e a baixa classificação do Brasil no ranking do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), no geral, e os resultados por estados, apresentados pelo SAEB e ENEM, dois sistemas do MEC para avaliar a situação da Educação Básica e do Ensino Médio, em particular, veremos que as expectativas criadas com a introdução do computador no ensino-aprendizagem, mesmo fundamentada nos PCN, ainda não atingiu um nível satisfatório.

¹¹¹ A lei 5692/71 nos parece um exemplo dessa visão cartesiana.

Referências

- ABRAHÃO, Ana M. C. **O uso da calculadora na sala de Matemática**. Pátio: Revista Pedagógica. Porto Alegre: Artmed. Ano VII, nº 26 maio/julho 2003.
- ALAVA, Seraphin. **Uma abordagem pedagógica e midiática do ciberespaço**. Pátio: Revista Pedagógica. Porto Alegre: Artmed. Ano VII, nº 26 maio/julho 2003.
- ALMEIDA, M^a. Elizabeth. **Informática e formação de professores**. Brasília: MEC/SEED. 2000. Vol. 1 e 2 (Série de Estudos. Educação a Distância).
- ALMEIDA, M^a. E. Bianconcini; ALMEIDA, Fernando J. Uma zona de conflito e muitos interesses. *in* **TV e Informática na Educação**. Brasília: MEC / SEED. 1998. (Série de Estudos. Educação a Distância)
- ALMEIDA, Fernando J. As aparências enganam. *in* **TV e informática na educação**. Brasília: MEC/SEED. 1998. (Série de Estudos. Educação a Distância)
- ALMEIDA, Fernando J., JÚNIOR, Fernando M. F. **ProInfo: projetos e ambientes inovadores**. Brasília: MEC/SEED. 2000. (Série de Estudos. Educação a Distância)
- APPLE, Michael W. **Educação e Poder**. Porto alegre: Artes Médicas, 1989.
- ARAGÃO, Rosália M. R. *Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento*. *in* SCHNETZLER, Roseli P.; ARAGÃO, Rosália M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES-UNIMEP. 2000.
- ARAGÃO, Rosália M. R., GONÇALVES, Tadeu O. **Vamos introduzir práticas de investigação narrativa no ensino de Matemática?** Belém: 2004 (No prelo)
- BARRETO, Elba S. de Sá. **Políticas Públicas de Educação: atuais marcos de análise**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo. nº 90, agosto de 1994.
- BORBA, Marcelo de C., PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 3^a ed. (Coleção Tendências em Educação Matemática)
- CAPRA, Fritjof. **O Tao da Física**. São Paulo: Cultrix. 1997a
- _____. **A teia da Vida**. São Paulo: Cultrix. 1997b.
- _____. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix. 1986.
- CARRAHER, Terezinha N. (org.) **Aprender pensando: contribuições da Psicologia Cognitiva para a educação**. Petrópolis, RJ: Vozes. 1986. 16^a edição.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Ijuí. 2003. 8ª ed. (Coleção Educação e Química)

COMÊNIO, J. Amós. **Didáctica Magna: tratado da arte universal de ensinar tudo a todos..** Lisboa: Fundação C. Gulbenkian. 1957. 3ª edição.

COSCARELLI, Carla V. (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica. 2002.

COSTA, Maria Antonia T. *Memórias de Ensino e Formação: quais as lembranças, revelações, exigências e aprendizagens?* in **Ensino e Formação Docente: propostas, reflexões e práticas**. CUNHA, E. Ribeiro & SÁ, Pedro F. de. (Orgs.) Belém, 2002.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Formação de professores de matemática para o século XXI: O grande desafio**. Pro-Posições, vol. 4. 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. São Paulo: Papirus. 1996. Coleção Perspectivas em Educação Matemática-SBEM

_____. **Da realidade à ação: reflexões sobre a educação e matemática**. São Paulo: Summus. 1986. 4ª ed.

DIZARD, Wilson. **A nova mídia: a comunicação de massa na era da informação**. Rio de Janeiro. Zahar Editora, 2000. 2ª ed.

DOCKWEILER, Clarence J. **Children's attainment of Mathematical Concepts: a model under development**. Texas A&M University, s.d .

ESCORCIA, Germán S. *Navegantes do Conhecimento*. in Fonte. CIE/IBM: Jul./Out. 1994. Ano 1, nº1.

FAGUNDES, Lea da Cruz. **Informática na escola**. in Tecnologia Educacional. v.21 (107) jul/ago. ABT, 1992.

FERNANDES, Florestan. **O desafio educacional**. São Paulo: Cortez/Autores Associados. 1989.

FEYNMAN, Richard P. **Física em seis lições**. São Paulo: Ediouro. 1999. 4ª ed.

FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras. 2003.

FIORENTINI, Dario; SOUZA Jr, Arlindo J. e MELO, Gilberto F. A. *Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos*. in GERALDI, Corinta M.G.; FIORENTINI, Dario;

PEREIRA, Elisabete M. A. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas. Mercado das Letras/ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

PERRENOUD,

FOSSA, John A. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém, PA: EDUEPA. 2001. Série Educação 2

GADOTTI, Moacir. **Escola Cidadão: uma escola, muitas culturas**. Brasília: MEC/SEED. 1998. (Série de Estudos. Educação a Distância)

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: ArtMed.1994

GOIS, Antonio. **A boa escola Brasileira**. Reportagem no Portal “O Aprendiz”: http://www2.uol.com.br/aprendiz/n_colunas/a_gois/id081002.htm. (acesso em 19/10/2004)

GONÇALVES, Tadeu O. **Formação e Desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso dos professores de matemática da UFPA**. Campinas: 2000.(Tese)

GONÇALVES, Tadeu Oliver; GONÇALVES, Terezinha V. Oliver. *Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores*. in GERALDI, Corinta M.G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. A. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente: professor (a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado das Letras/ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

HUPPES, Roque. **Uma proposta de melhoria do ensino-aprendizagem da Matemática**. (Disert.) UFSC. 2002. Internet: <http://teses.eps.ufsc.br> (acesso em 09/05/2004).

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: forma-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez. 2000

LÉVY, Pierre. **A inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998.

_____. **As tecnologias da Inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34. 1993.

_____. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34. 1999

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **A pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986.

MARQUEZZI, Dagomir. **O bom menino tem auto-educação**. Revista Informática-Exame. Vol. 12, nº 135, jun.1997.

MARTINAZZO, C.J. (Org.) **Histórias de vida de professores: formação, experiências e práticas**. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2000.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. São Paulo: Cortez. 2001. 2ª ed.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais -Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999.

MIZUKAMI, Maria G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária –EPU, 1986. (Temas Básicos de Educação e Ensino)

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP. Papyrus. 1997.

MORAES, Denis de. **O concreto e o virtual: mídia, cultura e tecnologia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MORAES, Mª. Cândida. **O Paradigma educacional emergente**. Campinas, SP: Papyrus. 2002a. 8ª ed.

MORAES, Raquel de Almeida. **Rumos da Informática educativa no Brasil**. Brasília: Plano Editora. 2002b.

MOREIRA, M. Antônio. **A teoria da Aprendizagem de David Ausubel**. Porto Alegre: UFRGS. Fascículos do IEF, Nº1. 1993.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. Brasília-UNESCO: Cortez. 2003.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emilio-Roger; MOTTA, Raúl D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. Brasília-UNESCO: Cortez. 2003.

MUSKULIN, Rosana. *As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática*. in FIORENTINI, Dario (org.) **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras. 2003.

NIETZSCHE, F. **Os Pensadores**. S. Paulo: Abril Cultural. 1ª Edição. 1974.

NUNES, Lina C. **A voz dos professores da escola pública sobre a informática educativa e a urgência na qualificação docente**. Internet: <http://www.abed.org.br/seminário/2003/texto08.htm> (acesso em 26/05/2004)

- PAIS, Luiz C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense. 1986.
- PAUWELS, Louis; BERGIER, Jacques. **O despertar dos mágicos**. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1972.
- PENTEADO, Miriam G. *Redes de Trabalho: expansão das possibilidades da informática na Educação Matemática da escola básica*. in BICUDO, M^a. A. Viggiani; BORBA, Marcelo C. (Orgs) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez. 2004.
- PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 2000.
- PERRENOUD, P.; THURLER, Mônica G. et all. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. São Paulo. ArtMed, 2002.
- PETRAGLIA, Izabel C. **Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber**. Rio de Janeiro: Vozes. 1999.
- PIAGET, Jean. **A formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar. 1985.
- PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. 1974.
- PIAGET, Jean; BETH, W.E; MAYS, W. **Epistemologia Genética e Pesquisa Psicológica**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. 1974.
- PINTO, Álvaro V. **Sete lições sobre educação de adultos**. S. Paulo: Cortez. 1997. 10^a ed.
- PRIGOGINE, Ilya. **O fim das Certezas: tempo, caos e leis da Natureza**. S. Paulo: UNESP, 1996.
- PUC-SÃO PAULO. **Inovações em educação pública: memórias, utopias e práticas**. São Paulo: Estação Palavra. 1998.
- QUEIROZ, Izabel C. **Avaliação do Projeto ProInfo através da sua estrutura operacional: estudo de caso do NTE/SEDUC-Belém**. (Dissertação). Florianópolis: UFSC. 2002.
- SANTOS, A. C. Kurtz. **Introdução à Modelagem Computacional na educação**. Rio Grande do Sul: Editora da URGs. 1995

- SETZER, Valdemar W. **Meios eletrônicos e Educação: uma visão alternativa.** São Paulo. Escrituras Ediouro, 2001. (Coleção Ensaio Transversais)
- SILVA, J. Carlo. **Prática colaborativa na formação de professores: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola.** (Dissertação). Uberlândia: UFU. 2005
- SILVA, Miriam G. Penteado. **O Computador na Perspectiva do Desenvolvimento Profissional do Professor.** (Tese) Campinas: UNICAMP. 1997.
- SILVA, Marco. **Reinventar a sala de aula na cibercultura.** Pátio: Revista Pedagógica. Porto Alegre: Artmed. Ano VII, nº 26 maio/julho 2003.
- SOUZA, José A. **Aplicação das novas tecnologias em escolas públicas da região metropolitana da grande Florianópolis.** (Dissertação). Florianópolis:UFSC. 2000.
- SZYMANSKI, Heloisa (org.), ALMEIDA; Laurinda R.; PRANDINI, Regina C. **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva.** Brasília: Plano Editora. 2002.
- TENÓRIO, Robinson M. **Cérebros e Computadores: a complementaridade analógico-digital na informática e na educação.** São Paulo: Escrituras Editora. 1998. Série Ensaio Transversais.
- TOFFLER, A.; TOFFLER H. **Ensinar o século 21: soluções para a crise do ensino na era tecnológica.** Folha de São Paulo, 8/5/1998.
- TORO, Bernardo. **Novas competências: avanço ou retrocesso?** Revista Dois Pontos. Editora Pitágoras, julho/agosto de 1996.
- TRIVIÑOS, Augusto N.B. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.
- VALENTE, J. Armando (Org.) **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação.** Campinas: Gráfica da UNICAMP. 1993
- VANZO, Elvízio T. **Você@digital: esteja pronto para a revolução da informação.** São Paulo. Editora Infinito, 2000.
- VYGOTSKY, Lev S., LURIA, Alexander R., LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** São Paulo: Ícone. 2001. 7ª ed.

ANEXOS

ANEXO 1 (CORPUS da Pesquisa)

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DO PROFESSOR(A) DE MATEMÁTICA

Caro colega,

Este instrumento de coleta de dados é parte significativa da minha dissertação de Mestrado, que realizo no NPADC. Gostaria que respondesse com absoluta franqueza as questões propostas. Conto com sua valiosa colaboração. Obrigado.

DADOS SOBRE A ESCOLA

Escola.....
Endereço:.....Bairro:Fone:.....
Em que ano foi instalado o LIED na sua escola?.....

PERFIL SÓCIO-CULTURAL DO PROFESSOR(A):

Sexo: Masculino () Feminino () Idade: anos
Graduação:.....Instituição:.....Ano:
Pós-Graduação: () Especialização () Mestrado ()
Doutorado
Curso (o maior):..... Instituição:.....Ano:
Situação Funcional: () Concursado () Contratado/Temporário
Tempo de magistério: anos
Qual a sua carga horária total de trabalho em sala de aula?.....
Há quanto tempo está lotado nessa escola?.....
Qual seu turno nessa escola? () Manhã () Tarde () Noite
Em que grau de ensino você atua nessa escola? () Fundamental () Médio
Trabalha em outra escola que tenha LIED? SIM () NÃO ()
Se SIM, qual:.....
Você está familiarizado com as idéias do Programa de Informática Educativa do ProInfo?
SIM () NÃO () () Não sei o que é ProInfo

PERFIL DO ENTREVISTADO(A) QUANTO AOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

1 – Você tem computador em casa? () SIM () NÃO
2 – Você tem acesso a Internet:
() Em casa () Na escola () Noutro local () Nunca acessei a internet
3 - Costuma fazer pesquisas na Internet sobre Matemática? () SIM () NÃO
Se SIM, de que forma tem usado o resultado dessas pesquisas em sala de aula?
.....
4 - Participa de algum grupo ou lista de discussão na Internet que discuta Educação e/ou Matemática? () SIM () NÃO
Se SIM, qual(s)?.....
5 – Participou de algum curso de Capacitação em Informática na Educação? () SIM () NÃO
Se SIM, indique onde e o ano.
() no LIED da própria escola. Ano:.....
() no NTE da SEDUC. Ano:.....
() Noutro local. Onde:..... Ano:.....
6 – Quanto ao seu grau de domínio como usuário de Informática:

- () Sem Domínio () Insuficiente () Regular () Bom () Excelente
- 7 – Quanto ao uso do computador nas aulas de Matemática, em que situação você se identifica?
- () Não tem idéia de como usar () Têm idéia, mas não sabe como usar
- () Sabe como usar e às vezes usa () Usa sempre com a ajuda do responsável pelo LIED
- () Sabe, mas não usa por falta de tempo para elaborar atividades
- () Não usa por falta de software específico para a Matemática
- Por favor, justifique sua resposta?.....

**PERFIL DO ENTREVISTADO(A) QUANTO AO USO DO LABORATORIO DE
INFORMATICA DA ESCOLA - LIED**

- 1 - Desde que o LIED existe em sua escola, **aproximadamente** quantas vezes você levou seus alunos?
- () 0 () 1 a 5 () 5 a 10 () 10 a 15 () mais de 15 vezes
- 2 – Você acredita que o uso do computador pode melhorar suas aulas? () SIM () NÃO
- Por favor, justifique sua resposta?.....
- 3 – No seu planejamento você reserva espaço para atividades de aprendizagem no LIED?
- () SIM () NÃO
- Por favor, justifique sua resposta.....
- 4 – Encontra ou encontrou dificuldade(s) para executar as atividades planejadas?
- () SIM () NÃO
- Se SIM, Qual(s)?.....
- 5 – Dentre as dificuldades listadas, que tipo de encaminhamento foi direcionado por você?
-
- 6 – Em que situação você utiliza o LIED (pode marcar mais de uma opção)
- () nunca usei () para digitar provas e trabalhos
- () para pesquisar na Internet () para introduzir conteúdos matemáticos
- () para fixar conteúdos matemáticos através de exercícios no computador
- () para desenvolver projetos de aprendizagem em Matemática
- () Outra(s) . Qual(s).....
- 7 – Que conteúdo(s) matemáticos você já trabalhou usando os recursos do LIED?
-
- 8 – Por que razão escolheu esse(s) conteúdo(s) em particular?
-
- 9– Que comportamento(s) positivo(s) observou em seus alunos ao trabalharem a Matemática no computador?.....
-
- 10 – Que comportamento(s) negativo(s) observou em seus alunos ao trabalharem a Matemática no computador?.....
- 11 - Que programas (software) disponíveis no LIED da escola já utilizou com seus alunos?
- Paint Brush () Word () Power Point () Excel () Acces () Front Page () Outros. Qual(s).....
- 12 – A falta de algum software já prejudicou seu trabalho com os alunos? () SIM () NÃO
- Se SIM, qual(s) o(s) software?.....
- 13 – Você conhece algum programa (software) específico para o ensino de Matemática?
- () SIM () NÃO

Se SIM Qual(s)?.....

14 - Em relação à elaboração de atividades matemáticas para seus alunos executarem no computador, você:

() Nunca elaborou () cria suas próprias () pede ajuda ao prof. do LIED

() baixa de sites sobre Matemática na Internet () procura em revistas e CD nas bancas.

() usa sugestão de livros didáticos. Qual(s).....

15 – Que conteúdo(s) matemáticos você consideram mais fácil trabalhar usando o computador? Justifique sua resposta.....

.....

16 - Se já desenvolveu algum projeto(s) de aprendizagem em Matemática com o computador, indique o Título do Projeto, Turma, Data, Conteúdo e a ferramenta(s) ou recurso(s) utilizado(s).

.....

.....

17 – Quais são suas expectativas com relação ao ensino de Matemática mediado por computador?

.....

.....

Belém...../...../2004

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – FACILITADOR

Caro colega responsável pelo Laboratório de Informática, este instrumento de coleta de dados é parte significativa para minha dissertação no Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (UFPA). Gostaria que respondesse com absoluta franqueza as questões propostas. Conto com sua valiosa colaboração. Obrigado.

DADOS SOBRE A ESCOLA

Escola.....
Endereço:..... Bairro: Fone:.....
Em que ano foi instalado o LIED na sua escola?.....

PERFIL SÓCIO-CULTURAL DO PROFESSOR-FACILITADOR(A):

Sexo: Masculino () Feminino () Idade: anos
Formação:
Instituição:..... Ano:
Pós-Graduação:
Instituição: Ano:
Tempo de magistério: anos
Situação Funcional: () Concursado () Contratado/Temporário
Qual seu turno de trabalho no LIED? () Manhã () Tarde () Noite
Em que local e ano você fez seu curso de capacitação em Informática Educativa?
.....

QUANTO A SITUAÇÃO COMO FACILITADOR

- 1 – Você tem computador em casa? () SIM () NÃO
- 2 – Há quanto tempo está atuando no LIED da sua escola?.....
- 3 – Como se sente em relação ao seu domínio da Informática na Educação?
() Regular () Médio () Bom () Excelente
- 4 - Costuma fazer pesquisa sobre Educação na Internet? () SIM () NÃO
- 5 - De que maneira utiliza os resultados dessas pesquisas em seu trabalho no LIED?
.....
- 6 - Participa de algum grupo ou lista de discussão na Internet que discuta Educação?
() SIM () NÃO
Se SIM, qual(s)?.....
- 7 - Que dificuldades tem encontrado para trabalhar/desenvolver atividades de Matemática no LIED?
.....
- 8 - Se no LIED você já desenvolveu/auxiliou algum projeto(s) específico em Matemática, por favor, indique-nos o Nome do Autor; Título; Ano; Clientela; Software utilizado etc. (use o verso de necessário)
.....
.....

Belém...../...../2004