

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA:
TENSÕES ENTRE PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO**

Audria Alessandra Bovo

Orientadora: Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

RIO CLARO (SP)

2004

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado

Prof. Dr. Antonio Carlos Carrera de Souza

Profa. Dra. Maria Elizabeth B. T. M. P. Almeida

Aluna: Audria Alessandra Bovo

Rio Claro, _____ de _____ de _____.

Resultado: _____

*Dedico este trabalho ao meu
pai Doni e a minha mãe Rogeria,
por todo carinho, apoio e incentivo*

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, por terem permitido que eu fizesse este trabalho e por sempre estarem comigo, me guiando nesta caminhada.

Aos meus pais Doni e Rogeria e ao meu irmão Wil, por todo amor e incentivo de sempre.

Ao Rê, pelo apoio, carinho, amizade e amor, por sempre me acalmar nos momentos mais difíceis e também pela ajuda nas formatações do texto.

A todos os meus familiares - avós, tios, primos, pela torcida.

A Professora Miriam, minha orientadora, pela meiguice, atenção e carinho; por me “socorrer” nos momentos de angústia e por tudo o que me ensinou.

Ao Professor Carrera e à Professora Beth Almeida, por aceitarem o convite em fazer parte da Banca e pelas tão valiosas sugestões realizadas no momento da Qualificação.

Aos coordenadores, multiplicadores e professores-alunos do NRTE X e do NRTE Y, fundamentais para a realização desta pesquisa.

Ao Marcelo Borba, pela amizade, carinho, confiança e por ter me ensinado os primeiros passos na Educação Matemática.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro, pela oportunidade de ouvi-los durante as disciplinas e seminários da Pós.

Aos colegas do GPIMEM, pela amizade, troca de idéias e por todas as sugestões realizadas em versões preliminares de capítulos deste trabalho e de outras publicações: Ana Flávia, Antonio Olimpio, Fernanda, Chico, Jonei, Jussara, Maltempi, Marcelo, Maria Helena, Maurício, Mônica, Nilce, Norma, Paula, Renata Moro, Rúbia, Simone, Telma.

Ao Geraldo Lima, pelo apoio técnico sempre muito eficaz.

À Profa. Mara Figueiredo, pela revisão do texto.

À Anne, pela tradução do resumo para o inglês.

Aos meus queridos amigos da PGEM, freqüentadores assíduos das reuniões discentes e grandes organizadores de eventos científicos, culturais e das festas: Ana Flávia, Antonio Olimpio, Deinha, Edílson, Elisângela, Fatinha, Heloísa, Luciana, Michela, Norma, Patrícia, Paula, Raquel, Regina Bathelt, Rodriguinho, Rose, Sheila, Simone e Tânia.

Às meninas, lá de casa: Ana Flávia, Elisângela, Michela, Norma, Renata, pelos bons momentos que passamos juntas.

Às eternas amigas da antiga *república*: Dani, Eriquinha, Gi, Paulinha e Renatinha, pelo incentivo desde a Graduação.

À Grá, por continuar sendo minha amiga, mesmo sem a constância de meus telefonemas.

À Ana e à Elisa, secretárias do Departamento de Matemática, por sempre me ajudarem em tudo que precisei.

A toda a equipe da Seção de Pós-Graduação do IGCE, pela competência e por sanar as minhas dúvidas burocráticas.

Ao pessoal da Biblioteca da UNESP/Rio Claro, pelo auxílio constante.

Aos funcionários do R.U., por fazerem meu almoço durante os sete anos em que estive em Rio Claro.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

A todos aqueles, que de um jeito ou de outro, colaboraram e me apoiaram na elaboração deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a formação continuada do professor de Matemática do Estado de São Paulo para o uso da informática na escola, tendo em vista as ações dos programas *ProInfo* (MEC) e *A Escola de Cara Nova na Era da Informática* (SEE/SP). A análise foi feita tanto em termos de *proposta*, isto é, considerando o planejamento das ações, quanto em termos de *implementação*, considerando as ações como elas efetivamente aconteceram. Por meio de uma abordagem qualitativa de pesquisa, acompanhei dois Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional (NRTEs) – órgãos responsáveis por capacitar os professores e oferecer suporte técnico e pedagógico às escolas. Foram analisados documentos oficiais dos programas, registro das observações de duas oficinas na área de Matemática (uma em cada NRTE), questionários com os professores participantes destas oficinas e entrevistas com coordenadores de NRTEs e com multiplicadores – professores da Rede que capacitam os colegas por meio das oficinas pedagógicas. As tensões entre a proposta e a implementação, reveladas na análise dos dados, foram discutidas à luz da literatura sobre professores e computadores. O estudo apresenta também algumas sugestões para a formação continuada de professores de Matemática para o uso da informática na sala de aula.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática, Informática Educativa, Políticas Públicas Educacionais, ProInfo, A escola de cara nova na era da informática.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the continuing education of mathematics teachers in the state of São Paulo for the use of computers in the schools, focusing on the actions of the government programs ProInfo (Brazilian Ministry of Education) and The New Face of the Schools in the Computer Age (São Paulo State Department of Education). The analysis looked at the proposal of the programs, i.e., considering the planning of the actions, as well as the implementation, considering the actions as they went into effect. Using a qualitative research approach, I followed two Regional Centers of Educational Technology (Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional – NRTEs), responsible for training teachers and providing pedagogical and technological support to schools. The data analyzed included official program documents, field notes of observations of two mathematics workshops (one in each NRTE), questionnaires administered to workshop participants, and interviews with coordinators of the NRTEs as well as “multipliers” – teachers that administer workshops to their co-workers. The tensions between the proposal and the implementation that emerged from the data analysis are discussed in the light of the literature on teachers and computers. Some suggestions are presented regarding continuing education of mathematics teachers in the use of computers in the classroom.

Key words: mathematics teacher education; computers in education; education public policy; ProInfo; A escola de cara nova na era da informática.

SUMÁRIO

RESUMO	<i>i</i>
ABSTRACT	<i>ii</i>
ÍNDICE	<i>iv</i>
<u>CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO DA PESQUISA</u>	<i>1</i>
<u>CAPÍTULO 2 - O PERCURSO METODOLÓGICO</u>	<i>8</i>
<u>CAPÍTULO 3 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: UMA REVISÃO DA LITERATURA</u>	<i>22</i>
<u>CAPÍTULO 4 - DA PROPOSTA À IMPLEMENTAÇÃO</u>	<i>38</i>
<u>CAPÍTULO 5 - TENSÕES ENTRE PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO</u>	<i>110</i>
<u>CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<i>130</i>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<i>140</i>

ÍNDICE

<u>CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO DA PESQUISA</u>	1
1.1. Trajetória pessoal	1
1.2. O problema e os objetivos da pesquisa	3
1.3. Relevância e contribuições do estudo	5
1.4. Organização do trabalho	6
<u>CAPÍTULO 2 - O PERCURSO METODOLÓGICO</u>	8
2.1. Opção metodológica	8
2.2. Contexto e participantes	10
2.2.1. Contexto	10
2.2.1.1. O NRTE X e o NRTE Y	10
2.2.2. Participantes	12
2.3. Procedimentos metodológicos para a coleta dos dados	13
2.3.1. Análise de documentos	13
2.3.2. Observação	14
2.3.3. Entrevistas	15
2.3.4. Questionários	17
2.4. Procedimentos para maximizar a credibilidade dos dados	20
2.5. Análise dos dados	20
<u>CAPÍTULO 3 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: UMA REVISÃO DA LITERATURA</u>	22
3.1. A formação de professores e suas diversas denominações	22
3.2. Conhecimentos necessários a uma prática com uso de tecnologia informática	24
3.2.1. Conhecimentos técnicos sobre os softwares	25
3.2.2. Conhecimentos sobre as possibilidades do uso pedagógico do computador para o ensino e a aprendizagem da Matemática	26
3.2.3. Conhecimentos de como organizar uma atividade e como integrá-la ao currículo	28
3.3. Cursos de formação continuada	29
3.4. Os obstáculos dos professores no ambiente da escola: o que fazer?	30
3.5. Um caminho	36
<u>CAPÍTULO 4 - DA PROPOSTA À IMPLEMENTAÇÃO</u>	38
4.1. A proposta	38
4.1.1. A oficina “Um X em questão”	44
4.2. A implementação	48
4.2.1. O NRTE X	49
4.2.1.1. Com a palavra: o coordenador	49
4.2.1.2. Com a palavra: o multiplicador	51

4.2.1.3. A oficina “Um X em questão”	62
4.2.1.4. Os professores-alunos	71
4.2.2. O NRTE Y	75
4.2.2.1. Com a palavra: a coordenadora	75
4.2.2.2. Com a palavra: a multiplicadora	91
4.2.2.3. A oficina “Um X em questão”	98
4.2.2.4. Os professores-alunos	107

CAPÍTULO 5 - TENSÕES ENTRE PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO 110

5.1. Buscando tensões	110
5.1.1. Cenários para Investigação X Paradigma do Exercício	111
5.1.2. Mudança X Reprodução	116
5.1.3. Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas	117
5.1.4. Suporte X Cursos de Formação	120
5.1.5. Integração da Matemática com a Informática X Exploração de Softwares e Técnicas de Ensino	124
5.2. Criando algumas Conexões	126

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 130

6.1. Buscando compreender as tensões	130
6.2. Algumas sugestões	136

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 140

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo, antes de apresentar a pesquisa em questão, relato o meu envolvimento com a Educação Matemática, bem como com a informática e com a formação de professores. Em seguida, revelo minhas primeiras inquietações com relação ao uso da informática nas escolas públicas; inquietações essas que deram origem ao problema da pesquisa.

Após o encaminhamento do problema e a apresentação do objetivo desta investigação trago a relevância do estudo e as contribuições que espero que este trabalho possa trazer. No final, exponho a estrutura da dissertação, ou seja, a maneira pela qual os seus capítulos da mesma foram organizados e dispostos.

1.1. Trajetória pessoal

Meus interesses relacionados a questões educacionais surgiram antes mesmo de ingressar no curso de Matemática da UNESP/Rio Claro, quando optei por fazer o Magistério numa escola pública do Município de Araras.

Em particular, ao conhecer a Educação Matemática como linha de pesquisa, através da professora Miriam Godoy Penteadó¹ (hoje minha orientadora), em uma disciplina oferecida no segundo semestre da graduação, senti-me atraída pelo trabalho desenvolvido por ela e pelo GPIMEM² – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática, grupo ao qual pertencia, na época. Mais tarde vim a realizar um estágio orientado pela professora Miriam e pelo professor Marcelo Borba³, na área de Informática e Formação de Professores. Este estágio consistia, basicamente, em monitorar cursos oferecidos para professores da Rede Pública e Particular de ensino e para alunos da graduação da UNESP/Rio Claro. Além disso, possibilitava a

¹ Professora do Departamento de Matemática, IGCE, UNESP, Rio Claro.

² Grupo de Pesquisa coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de C. Borba, composto por docentes, técnicos e alunos da graduação em Matemática e do Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PGEM) da UNESP/ Rio Claro. Desenvolve suas atividades no LIEM (Laboratório de Informática na Educação Matemática) do Departamento de Matemática da UNESP/Rio Claro.

Home Page: www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html

³ Professor do Departamento de Matemática, IGCE, UNESP, Rio Claro.

participação em encontros com as professoras integrantes do Projeto Educ@r⁴ e também em reuniões semanais com outros membros do grupo de pesquisa, as quais consistiam em leitura, escrita e discussão de textos em torno do tema “Informática Educativa”.

Algum tempo depois, mais especificamente no final do terceiro semestre da graduação, meus interesses se voltaram para a Modelagem Matemática, no âmbito da Educação Matemática. Assim, realizei um estágio de Iniciação Científica, que esteve vinculado a um projeto de pesquisa⁵ que vinha sendo desenvolvido por membros do GPIMEM, há alguns anos. O estudo em questão procurou discutir o uso de calculadoras gráficas e Modelagem Matemática em um curso de Ciências Biológicas⁶.

Embora questões relacionadas à formação de professores não fossem o propósito da investigação da Iniciação Científica, este assunto sempre esteve presente em meus questionamentos. Além disso, ao entrar em contato com uma literatura mais específica sobre a problemática da formação docente em uma disciplina⁷ do terceiro ano da graduação, o meu interesse por esse campo de investigação se acentuou ainda mais.

Concomitantemente a isso tudo, a introdução gradativa dos computadores nas escolas despertava em mim certas preocupações do tipo: estes computadores estão ou estarão sendo utilizados na escola? Em caso afirmativo, como? Os professores estão aptos a incorporar a informática às suas práticas? Quais as ações que têm sido realizadas com o intuito de inserir a informática na prática docente?

Após terminar o curso de licenciatura, comecei a lecionar em uma escola pública do Ensino Fundamental e Médio do Município de Araras. Passados alguns meses, ministrando aulas nesta escola tomei conhecimento da realização de oficinas de informática destinadas a professores de todas as áreas da Rede Pública Estadual, as quais eram oferecidas pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEE). Foi neste momento que eu tive a vontade de conhecer como eram essas oficinas, mais precisamente aquelas destinadas ao professor de Matemática.

Assim, a intenção de conhecer como essa formação era realizada aliada ao reconhecimento da importância desta para a inserção/consolidação do uso da informática na sala de aula e, em contrapartida, a utilização incipiente dos computadores nas escolas, resultou na proposta desta pesquisa, que detalho um pouco mais a seguir.

⁴ Programa de treinamento de Professores a Distância, com o apoio da Vitae, Fapesp e CNPq.

⁵ Projeto intitulado: “O pensamento matemático, computadores e outros meios de comunicação”, com apoio do CNPq.

⁶ Uma discussão mais detalhada sobre resultados dessa pesquisa pode ser encontrada em Hermeni, Bovo e Gracias (1998).

⁷ Fundamentos da Matemática Elementar, a qual foi ministrada pelo Prof. Dr. Geraldo Perez.

1.2. O problema e os objetivos da pesquisa

A crescente utilização da informática na sociedade atual tem chamado a atenção também do setor educacional. Foi a partir da década de 80, que alguns projetos de informática foram criados por iniciativas de algumas universidades brasileiras e por órgãos governamentais a fim de introduzir as tecnologias informáticas nas escolas. Dentre esses projetos, podemos destacar o Educom, o Formar, o Proninfe e, mais recentemente, o *ProInfo* e *A escola de cara nova na era da informática*. (BORBA; PENTEADO, 2001; PENTEADO SILVA, 1997; VALENTE; ALMEIDA, 1997).

O ProInfo - Programa Nacional de Informática na Educação – é uma iniciativa do Ministério da Educação, criado através da Secretaria de Educação a Distância (SEED) pela Portaria n.º 523, de 09 de abril de 1997. Este programa tem por objetivo introduzir as novas tecnologias de informação e comunicação na Rede Pública como ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem. As diretrizes do programa foram elaboradas pelo MEC e pelo CONSED (Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação).

Dentre as ações do ProInfo, destacam-se a implantação de 100 mil computadores nas escolas públicas de todo o país, a capacitação de recursos humanos – formação de professores e técnicos em informática – e a criação dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) – órgãos responsáveis pela capacitação e pelo suporte oferecidos aos professores.

No entanto, o ProInfo é um programa descentralizado. É um programa feito em parcerias com Estados e Municípios. Assim, cada Estado pôde criar o seu próprio projeto de informática educativa o qual deveria ser elaborado de acordo com as diretrizes nacionais e ser encaminhado ao MEC para aprovação. No caso de São Paulo, a SEE criou o programa *A Escola de cara nova na era da informática* - cujo objetivo na área pedagógica é “colocar em uso salas-ambiente de informática nas escolas estaduais” (SÃO PAULO, 2001, p.2). Assim, no Estado de São Paulo temos dois programas distintos que se associaram, e que seguem as mesmas diretrizes e são gerenciados pela mesma equipe.

Quanto às ações direcionadas à formação de professores para uso pedagógico do computador em São Paulo, estas vêm sendo realizadas por meio do Programa de Educação Continuada⁸ (PEC) da SEE. Cursos de capacitação⁹ em informática básica e informática pedagógica vêm sendo

⁸ O PEC que aqui menciono se refere ao Programa de Educação Continuada na área de informática - programa oficial de formação de professores no Estado de São Paulo que cuida especificamente do uso da tecnologia em sala de aula. É também conhecido como *PEC Informática Educacional*. Este programa vem sendo desenvolvido pela Gerência de Informática Pedagógica (GIP), um departamento da Fundação para o Desenvolvimento a Educação (FDE), e por Assistentes Técnicos Pedagógicos de Informática (www.gip.pro.br, acessado em 02/10/2003).

⁹ Terminologia utilizada pelo programa a qual será discutida no Capítulo V.

realizados nos Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional (NRTEs) e em algumas escolas pólo espalhados por todo o Estado.

Essa capacitação é realizada em dois níveis: professores multiplicadores e professores de escolas. Os multiplicadores são professores da Rede Pública, os quais passam por um curso especialmente desenvolvido para eles. Tais cursos foram elaborados por Assistentes Técnicos Pedagógicos de informática (ATPs de Informática), que são coordenadores dos NRTEs e por técnicos e especialistas da Gerência de Informática Pedagógica (GIP), órgão da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE). Os multiplicadores, após participarem dessa capacitação, passam a fazer o mesmo com os seus colegas - os professores de escolas – que, por sua vez, irão utilizar a informática na sala de aula com seus alunos¹⁰. Daí o princípio “professor capacitando professor” adotado pelo programa nessa formação, conforme indicado na Figura 1.

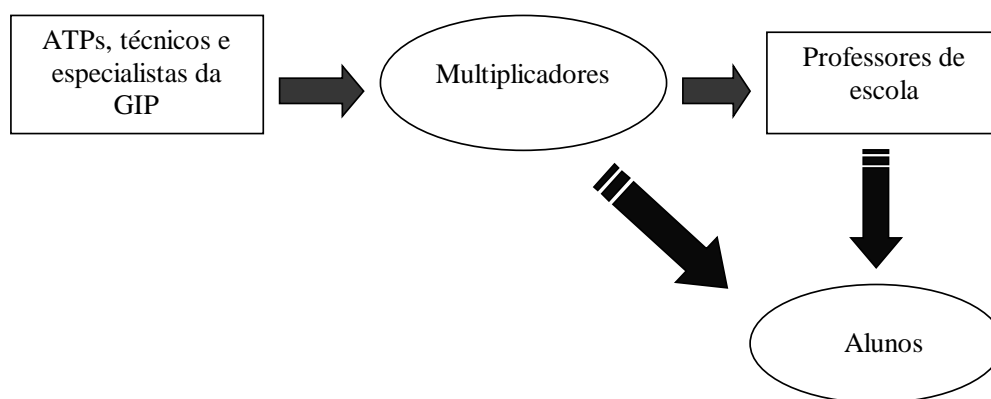


Figura 1: Esquema de capacitação docente em informática educativa no Estado de São Paulo.

Nesse processo de inserção dos computadores nas escolas, os professores têm sido considerados elementos fundamentais (PENTEADO, 1999; PENTEADO SILVA, 1997; VALENTE; ALMEIDA, 1997). Desse modo, torna-se relevante investir na formação desses professores, para que haja uma consolidação do uso da informática na escola. Tal importância é reconhecida pelos idealizadores desses programas governamentais, tanto que a formação é uma de suas principais ações, e considerada por eles, condição de sucesso dos mesmos.

Por outro lado, sabe-se que os computadores têm sido pouco utilizados pelos professores, os quais se sentem despreparados para usufruir os recursos computacionais na sala de aula (CYSNEIROS, 2001; PENTEADO, 1999; VALENTE; ALMEIDA, 1997).

Nesse sentido, tendo em vista a importância da formação do professor para a introdução da informática na educação, e também as atuais ações governamentais realizadas nessa direção, é que esta pesquisa se insere, com o intuito de conhecer com maiores detalhes como a formação em

¹⁰ Conforme pode ser observado na FIGURA 1, os professores multiplicadores também utilizam a informática com seus alunos, pois estes continuam ministrando aulas na Rede Pública.

serviço, mais especificamente a do professor de Matemática¹¹ da escola pública no Estado de São Paulo, é *proposta e implementada* por esses programas mencionados anteriormente. Proposta, em termos de discurso oficial, de planejamento das ações e, implementada, no sentido de olhar como as ações acontecem, na prática. Assim, o objetivo do estudo em questão é conhecer/analisar a formação continuada do professor de Matemática da escola pública para o uso pedagógico do computador no contexto das ações governamentais do Estado de São Paulo. Desse modo, a pergunta que norteia esta pesquisa é:

“Como está sendo proposta e implementada a formação continuada do professor de Matemática da escola pública no Estado de São Paulo no que diz respeito ao uso da informática na escola?”

Percorrer esta pergunta significa para mim, analisar como são: (i) as oficinas pedagógicas na área de Matemática oferecidas aos professores de escolas, por meio dos NRTEs¹² (seus objetivos, os que elas abordam, como são organizadas, a metodologia empregada, os softwares utilizados, as atividades desenvolvidas com os professores); (ii) o suporte técnico e pedagógico que os NRTEs fornecem às escolas e (iii) o paradigma¹³ de formação de professores adotado pela SEE de São Paulo no que diz respeito às tecnologias informáticas.

1.3. Relevância e contribuições do estudo

Uma série de equipamentos tecnológicos tem sido introduzida nas escolas da Rede Pública Estadual de São Paulo. Segundo dados da Gerencia de Informática Pedagógica (GIP), já foram distribuídos em mais de três mil escolas do Estado de São Paulo cerca de trinta mil computadores, além de impressoras, scanners, câmeras para vídeo conferência e um conjunto de softwares educativos. Além desses equipamentos, foram instaladas as salas-ambiente de informática, e foi providenciado o mobiliário adequado e as condições elétricas e lógicas para que os laboratórios pudessem funcionar (www.gip.inf.br; acessado em 02/10/03).

O ProInfo, no período de 1997 a setembro de 1999, aplicou em São Paulo cerca de vinte milhões de reais em hardware, software e capacitação de pessoal, correspondendo a cerca de 18%

¹¹ Direcionei meu olhar aos professores de Matemática por ser minha área de formação e atuação como professora e pesquisadora.

¹² No estado de São Paulo os núcleos são chamados de NRTEs - Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional.

¹³ Compartilho com Almeida (2000) na idéia de paradigma (do grego paradeigma: modelo, padrão) de formação de professor, entendido como o conjunto de percepções, valores, crenças e suposições que estruturam, conceitualmente, o modelo de formação de professores assumido.

do total de investimentos feitos pelo programa no país todo (www.proinfo.mec.gov.br, dados fornecidos em 02/10/2003).

Dessa maneira, podemos verificar que tem se investido uma grande quantidade de dinheiro público para equipar as escolas e para capacitar os professores. Entretanto, estes computadores correm o risco de ficarem trancados em salas, cheios de poeira, obsoletos por falta de uso, pois, como disse anteriormente, são poucos os professores que utilizam as tecnologias informáticas em sua prática.

Uma outra situação que podemos encontrar em algumas escolas é a sub-utilização da informática, isto é, uma utilização de modo ainda bastante limitado. Nesse caso, o computador não passa de um “lápiz e papel informatizados”. Isso pode acontecer, caso não haja uma reflexão sobre as mudanças ocorridas na sala de aula com a presença da informática. Borba (1996), ao analisar as mudanças trazidas pela informática na educação brasileira, afirma: “os professores podem apenas tratar de velhos tópicos, de forma igual, simplesmente trocando a mídia. Neste caso, o computador é visto somente como um caderno e/ou livro ‘mais rápido’” (*ibid.*, p. 124).

Portanto, esses computadores podem não ser utilizados ou ainda serem subutilizados, acarretando um desperdício de dinheiro público, caso a formação dos professores, que vão lidar com tais equipamentos nas escolas, não seja de qualidade. Assim, esta pesquisa torna-se relevante na medida em que contribui com uma avaliação qualitativa da formação em informática educativa promovida pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, destinada a professores de Matemática. Em termos de contribuição, espera-se que este estudo possa iluminar as ações dos atuais programas governamentais de informatização da escola pública, no que se refere à formação de seus professores, além de contribuir para outros cursos e/ou programas de formação em informática educativa.

1.4. Organização do trabalho

Esta dissertação compõe-se de seis capítulos. Neste primeiro, procurei traçar ao leitor, primeiramente, o meu envolvimento com a Educação Matemática, com o uso de tecnologias informáticas na sala de aula e com a formação de professores. Além disso, apresentei o problema e os objetivos da pesquisa assim como a sua relevância e contribuições.

No Capítulo II falo sobre as opções metodológicas adotadas neste estudo. É o momento em que apresento os NRTEs estudados e os participantes da pesquisa, quando também relato os procedimentos utilizados na coleta e na análise dos dados.

A revisão de literatura desta dissertação, que trata da questão da formação continuada de professores de Matemática para o uso da informática na escola é apresentada no Capítulo III. No Capítulo IV, exponho os dados desta pesquisa, os quais se referem tanto à *proposta* de formação quanto à *implementação*. Assim, primeiramente, trago o discurso do governo, baseada nos documentos oficiais disponíveis (proposta). Em seguida, apresento os dados coletados na pesquisa de campo os quais são oriundos de entrevistas, observações e questionários (implementação).

No Capítulo V, exibo as tensões¹⁴ encontradas entre a proposta e a implementação das ações; é o momento em que discuto os dados apresentados no capítulo anterior à luz da literatura apresentada no Capítulo III. Finalmente, no Capítulo VI, teço algumas explicações e sugestões.

¹⁴ O meu entendimento sobre as “tensões” será melhor explicitado no capítulo II, na seção que descrevo como se procedeu a análise dos dados.

CAPÍTULO II

O PERCURSO METODOLÓGICO

Na primeira seção deste capítulo é apresentada a opção metodológica adotada, bem como as justificativas para a escolha da mesma. Na segunda seção, falo sobre o contexto do estudo (os atuais programas de informática na Educação no Estado de São Paulo), sobre os NRTEs estudados e sobre os participantes da pesquisa: coordenadores dos NRTE, multiplicadores e os professores de escolas.

Na terceira seção, abordo os procedimentos para a coleta de dados da pesquisa - a observação, as entrevistas, os questionários e a análise de documentos. Por fim, na quarta seção, descrevo a maneira pela qual os dados foram tratados e analisados.

2.1. Opção metodológica

Com o objetivo de analisar a formação em serviço do professor de Matemática da escola pública do Estado de São Paulo, no que se refere ao uso do computador na sala de aula, optei por uma abordagem qualitativa de pesquisa. Essa escolha foi baseada, dentre outras razões, pelo fato de estar preocupada em compreender a organização e o funcionamento dos NRTEs, estruturas essas que dão base a essa formação. Assim, considerei a abordagem qualitativa como a mais adequada para esta pesquisa, pois:

(...) a preocupação do pesquisador, nesta abordagem, não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc. (GOLDENBERG, 1999, p.14).

Busquei neste estudo investigar os pressupostos teóricos que sustentam essa formação e analisar como esta vem sendo implementada, ou seja, direcionei meu olhar para as oficinas de capacitação na área de Matemática e para o suporte oferecido pelos NRTEs aos professores. Isso implicou em observar uma das oficinas oferecidas aos professores, realizar entrevistas com os multiplicadores e coordenadores de NRTE, aplicar questionários aos professores-alunos (professores de escolas), que participaram das oficinas, além de analisar os documentos oficiais. Nesse sentido, considerei a abordagem qualitativa como sendo a mais apropriada para o estudo em

questão, já que esta se desenvolve numa situação natural, é rica em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Observar integralmente uma das oficinas de Matemática oferecidas aos professores permitiu-me perceber o que se passava no dia-a-dia das mesmas, ou seja, o que acontecia durante esses encontros: as discussões, as atividades, a metodologia empregada, os softwares utilizados e toda a complexidade que caracteriza uma ação de formação. Esse contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e/ou a situação que está sendo investigada tem sido apontado na literatura como procedimentos das pesquisas qualitativas (ALVES-MAZZOTTI; GEWANSZNAJDER, 2001; GOLDENBERG, 1999; LUDKE; ANDRÉ, 1986;).

Além disso, Goldenberg (1999) explica que uma característica marcante neste tipo de abordagem é a análise interpretativa. Porém, chama a atenção para o cuidado que o pesquisador deve ter a fim de que seus dados não se contaminem com sua personalidade e seus valores. Trata-se da questão da interferência do pesquisador no contexto da pesquisa.

Apesar de hoje em dia não se considerar mais a existência de uma “pesquisa pura”, sem interferência total do pesquisador, este deve ter consciência de como sua presença afeta o contexto pesquisado e como isso pode ser minimizado.

No caso dessa pesquisa, pude perceber o quanto a minha presença estava “interferindo” no contexto do estudo, no caso, nas oficinas de Matemática. Isso se evidenciava por um certo “nervosismo” ou “insegurança” demonstrados pelo professor multiplicador de um dos NRTes - pelo fato de alguém estar observando a sua sala de aula (inclusive ele próprio confirmou isso no último dia da oficina) - até os olhares curiosos e a apreensão dos professores-alunos. Tendo isso em vista, um dos procedimentos que utilizei para tentar minimizar a minha interferência foi, primeiramente, deixar claro aos participantes da pesquisa os meus objetivos enquanto pesquisadora e, principalmente, que eu não tinha por intenção prejudicá-los. Além disso, ao contrário do que eu planejei, decidi, a partir de um certo momento, interagir¹⁵ um pouco com os professores-alunos durante as oficinas, para “quebrar o clima de espionagem” (pois foi essa a sensação que tive no primeiro momento, observando e anotando as coisas que se passavam naquele recinto). Por outro lado, conforme foi aumentando a minha permanência no campo, a interferência da pesquisadora foi diminuindo conforme já era previsto (ALVES-MAZZOTTI; GEWANSZNAJDER, 2001; GOLDENBERG, 1999; LUDKE; ANDRÉ, 1986).

¹⁵ Essa interação a qual relato, consistiu em um apoio técnico e esporádico a alguns professores que estavam a minha volta e que me pediam ajuda com relação a alguma ferramenta do software.

Tendo abordado as opções metodológicas adotadas nesta pesquisa, passo então a apresentar o contexto e os participantes desse estudo.

2.2. Contexto e participantes

2.2.1. Contexto

Como a intenção desta investigação é conhecer/analisar a formação em serviço do professor de Matemática da escola pública, para o uso da informática na escola, no contexto das ações governamentais do Estado de São Paulo esta pesquisa contextualiza-se no âmbito de dois programas atuantes neste Estado, que estão articulados e são gerenciados pela mesma equipe. Trata-se do *ProInfo*, em nível nacional, e da *A escola de cara nova na era da informática*, da SEE de São Paulo.

O *ProInfo*, como já mencionei no capítulo anterior, é um programa descentralizado, desenvolvido por meio de parcerias com governos estaduais e municipais. Assim, cada Estado e/ou Município da Federação pôde desenvolver seu próprio programa de informatização da escola pública, desde que estivesse em conformidade com as diretrizes do *ProInfo*. No caso do Estado de São Paulo, esse programa, denominado *A escola de cara nova na era da informática*, vem sendo desenvolvido, desde 1997. E é através da Gerência de Informática Pedagógica (GIP) e do Programa de Educação Continuada (PEC) - que a formação em informática educativa dos professores no Estado de São Paulo, em todas as áreas, é planejada e desenvolvida.

Enfoquei meu olhar nos NRTEs por serem os responsáveis pela capacitação desses professores e por prestarem assessoria técnica e pedagógica às escolas. Desse modo, apresento, a seguir, o processo da escolha dos NRTEs.

2.2.1.1. O NRTE X e o NRTE Y

A escolha dos núcleos não foi uma tarefa muito fácil, tendo início na formulação do projeto de pesquisa e perdurando por mais de um ano. A idéia inicial era escolher três NRTEs do Estado de São Paulo. Porém, após algumas conversas com alguns membros do GPIMEM - grupo de pesquisa ao qual estou vinculada - e, levando-se em consideração a grande quantidade de dados que

deveriam ser coletados e analisados no tempo recomendado para a conclusão de um trabalho de mestrado, resolvi optar por apenas dois.

Assim, escolhi dois núcleos, denominados NRTE X e NRTE Y, com o intuito de preservar a identidade das pessoas envolvidas nesta pesquisa¹⁶. A escolha se deu pelo contato que minha orientadora e eu tínhamos com tais núcleos e pela disponibilidade de estar acompanhando uma das oficinas oferecidas por estes NRTEs.

Esses contatos se deram basicamente por e-mail e/ou por telefone através dos coordenadores dos núcleos no início do primeiro semestre de 2002. Ambos os coordenadores, tanto do NRTE X quanto do NRTE Y, disponibilizaram o núcleo para a pesquisa, num primeiro momento. Com relação à autorização formal para a realização da mesma, os dois núcleos se diferiram. No NRTE Y, foi necessário enviar uma carta ao Dirigente de Ensino da respectiva região, solicitando a permissão para o desenvolvimento da pesquisa. Já no NRTE X, não foi preciso nenhum tipo de solicitação formal, apenas negociações verbais com os próprios coordenadores. Entretanto, em ambos os casos, foi preciso aguardar alguns meses para o início do trabalho de campo, pois as oficinas na área de Matemática somente estavam previstas para o final do primeiro semestre e/ou começo do segundo semestre de 2002.

Além da autorização formal, solicitada pela coordenadora do NRTE Y, foi pedido também para que eu entrasse em contato com o multiplicador que ministraria a oficina, a qual eu, supostamente, iria observar. O multiplicador aceitou a minha presença, em uma das oficinas, com a condição de que os alunos que fossem fazer o curso (no caso, os professores) concordassem com a minha presença no local. Infelizmente, apesar de o multiplicador ter explicado a eles os objetivos da pesquisadora, bem como a intenção desta em não prejudicar qualquer participante e, principalmente, a não revelação dos nomes dos participantes da pesquisa, nem ao menos da escola ou do núcleo vinculado, estes se recusaram em ter com eles uma observadora, revelando que poderiam ser prejudicados. Assim, devido a este fato, não foi possível, naquele momento, acompanhar aquela oficina e, conseqüentemente, o NRTE Y.

Diante desta situação, passei a entrar em contato com outros NRTEs para verificar a sua disponibilidade quanto à realização da pesquisa. Interessavam-me os núcleos que ainda previam o início de novas oficinas na área de Matemática.

A partir disso, entrei em contato com algumas pessoas (coordenadores de NRTE, multiplicadores, e responsáveis pela seção de “informática educativa”, nas Diretorias de Ensino). Foi nessa procura que eu descobri que, naquela época, havia um multiplicador (no caso, de Ensino

¹⁶ Um dos coordenadores de um dos NRTE estudados somente concordou em realizar uma entrevista comigo desde que seu nome e o NRTE o qual ele é responsável não fossem identificados.

Médio na área de Matemática) para cada Diretoria de Ensino (DE) vinculada ao NRTE. Assim, se um certo NRTE tivesse duas DEs vinculadas e ele¹⁷, o núcleo teria à sua disposição dois professores multiplicadores, cada um atuando em sua DE, conforme mostra a figura 2, a seguir:

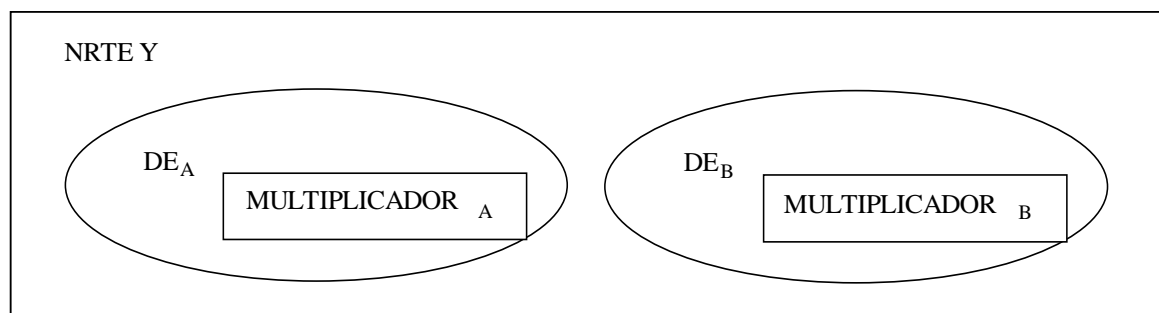


FIGURA 2: Relação entre Diretorias de Ensino (DE), NRTE e multiplicadores na área de matemática do Ensino Médio.

Então, por exemplo, o NRTE Y, responsável pela oficina, aquela que não pude observar, era responsável por duas DEs. Ao entrar em contato com o outro multiplicador, pertencente ao mesmo NRTE Y, mas a uma segunda DE (por indicação do responsável pela informática educativa desta Diretoria de Ensino), este me deu permissão para que a pesquisa fosse realizada. Portanto, o NRTE Y, o qual havia sido descartado como um dos objetos desta investigação, foi reconduzido ao seu status de objeto de estudo, não por meio da primeira DE, mas da segunda. Portanto, o NRTE Y, juntamente com o NRTE X, foram os núcleos escolhidos para o presente estudo.

2.2.2. Participantes

Os participantes desta pesquisa foram os coordenadores dos NRTEs (um em cada NRTE), os professores multiplicadores na área de Matemática do Ensino Médio (aqueles que conduziram as oficinas as quais tive a oportunidade de acompanhar) e os professores-alunos que freqüentaram tais oficinas.

¹⁷ Nessa época o Estado de São Paulo possuía cerca de 50 NRTEs. Assim, nem todas as Diretorias de Ensino tinham seu próprio núcleo. Vários núcleos eram responsáveis por duas diretorias. Foi em 2003 que São Paulo passou a ter 89 NRTEs espalhados pelo Estado: um em cada DE.

2.3. Procedimentos metodológicos para a coleta dos dados

Foi utilizada uma variedade de métodos para a coleta de dados: análise de documentos, observação, entrevistas semi-estruturadas e questionários. Passo, então, a discutir cada um desses procedimentos na próxima seção.

2.3.1. Análise de documentos

Com o objetivo de conhecer a proposta estadual para a formação dos professores de Matemática, no que diz respeito à informática educativa, tanto em termos da oficina *Um X em questão* quanto do processo de formação como um todo, utilizei a análise de documentos. Estes, entendidos como “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação” (ALVES MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2001, p.169), tais como leis, regulamentos, relatórios, arquivos, pareceres, cartas, memorandos, jornais, revistas e discursos, podem fornecer informações importantes sobre os princípios e normas que regem o comportamento de um determinado grupo.

Procurei, então, primeiramente, por documentos que pudessem apresentar indícios do que seria a formação em informática para os professores de Matemática. Minha intenção era a de examinar as Diretrizes do ProInfo, o projeto estadual e as apostilas das oficinas da área de Matemática. Desses três documentos, somente ao segundo não pude ter acesso. Enviei um e-mail para a coordenadora do ProInfo, no Estado de São Paulo, informando-a sobre a minha pesquisa e perguntando sobre o projeto estadual e sobre a possibilidade de eu ter acesso a esse documento. A resposta que me veio por meio de um de seus assessores, o qual me disse que eu poderia enviar as minhas questões, que ele responderia (dando a entender, no subtexto, que eu não poderia ter acesso a tal documento). Enviei outro e-mail, então, perguntado sobre as recomendações para a formação de professores, conforme pode ser observado na cópia do e-mail abaixo transcrita:

Gostaria de pedir informações sobre a formação em informática dos professores. O que o projeto pensa sobre a formação? (filosofia do projeto) Não haveria uma maneira de eu ter acesso a esse documento? Lembrando, estou fazendo uma pesquisa e tal documento me ajudaria muito.

Desde já, muito obrigada.
Audria

No mesmo dia, recebo uma resposta dizendo não haver um documento que respondesse a tais questões e me sugerindo outras fontes para obtenção das informações desejadas:

Audria

Não existe um documento hoje que dê conta dessas questões, creio que o melhor seria você entrevistar os professores multiplicadores que estão nos NRTEs. Eles estão praticando a proposta pedagógica que vimos implementando.

Entretanto, algum tempo depois, um dos assessores do programa estadual sugere que eu peça informações ao pessoal da GIP. Após entrar em contato com tais pessoas, estes respondem, informando sobre a home page¹⁸ da GIP, recém inaugurada. Nesta página, pude ter acesso a inúmeras informações sobre o programa estadual de São Paulo.

Os documentos analisados nesta pesquisa, portanto, consistiram nas diretrizes do ProInfo, no site oficial da GIP e na apostila¹⁹ da oficina destinada a professores de Matemática do Ensino Médio.

2.3.2. Observação

Julguei imprescindível acompanhar uma das oficinas de Matemática, em cada NRTE estudado, com o intuito de verificar como o programa de formação vinha sendo implementado. Para tanto, utilizei a técnica da observação. Esta, segundo Alves Mazzotti e Gewandszajder (2001) consiste na observação de fatos, comportamentos e cenários e é extremamente valorizada em pesquisas qualitativas. Ainda de acordo com esses autores, esse método apresenta as seguintes vantagens: a) independe do nível de conhecimento ou da capacidade verbal dos sujeitos; b) permite “checar”, na prática, a sinceridade de certas respostas que, às vezes, são dadas somente para “causar boa impressão”; c) permite identificar comportamentos não intencionais ou inconscientes e explorar tópicos que os informantes não se sentem à vontade para discutir; d) possibilita o registro do comportamento em seu contexto temporal, espacial.

Para o registro de tais observações, foi utilizado um diário de campo com observações livres (também chamadas de observações não-estruturadas) nas quais “os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados e relatados da forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação” (ALVES MAZZOTTI;

¹⁸ www.gip.inf.br.

¹⁹ A apostila pode se encontrada, na íntegra, na seção de anexos (cd-room).

GEWANDSZNAJDER, 2001:166). Apesar destas observações não serem caracterizadas como estruturadas, procurava escolher as que estivessem relacionadas às questões de interesse do estudo (as atividades da oficina, os softwares, as discussões matemáticas, a metodologia empregada, etc.).

Embora a observação se constituísse em uma das principais técnicas para a obtenção dos dados desta pesquisa, segundo Alves Mazzotti e Gewandsznajder (2001) esta apresenta algumas desvantagens: a) abrange apenas seus próprios limites temporais e espaciais; b) é uma técnica pouco econômica, pois exige muitas horas de trabalho do pesquisador; c) geralmente requer alto teor de interpretação por parte do observador, o que pode levar a inferências incorretas; d) a presença do observador pode interferir na situação observada. Entretanto, estes mesmos autores salientam que tais desvantagens não constituem um problema para as pesquisas qualitativas, pois outras técnicas de pesquisa podem ser utilizadas de modo concomitante, como é o caso do presente estudo. Além disso, a checagem das interpretações feitas pelo observador com os participantes e a permanência prolongada do pesquisador no campo são atitudes que minimizam estas desvantagens.

2.3.3. Entrevistas

Segundo Alves Mazzotti e Gewandsznajder (2001), “por sua natureza interativa, a entrevista permite tratar de temas complexos que dificilmente poderiam ser investigados adequadamente através de questionários, explorando-os em profundidade” (*ibid.*, p. 168).

Goldenberg (1999) aponta algumas qualidades essenciais que o pesquisador deve possuir para obter sucesso em suas entrevistas: interesse real e respeito pelos seus pesquisados, flexibilidade e criatividade para explorar novos problemas em sua pesquisa, capacidade de demonstrar compreensão e simpatia por eles, sensibilidade para saber o momento certo de encerrar uma entrevista e principalmente disposição para ficar calado e ouvir.

As entrevistas, dentro de uma abordagem qualitativa, variam quanto ao seu grau de estruturação, classificando-se em estruturadas, não-estruturadas ou semi-estruturadas. A opção nesta pesquisa foi pelas semi-estruturadas, as quais foram realizadas com os coordenadores dos NRTEs (uma entrevista com cada coordenador) e com os multiplicadores do Ensino Médio na área de Matemática (também uma entrevista com cada multiplicador que ministrou a oficina a qual eu observei), num total de quatro entrevistas.

Como é comum neste tipo de entrevista, foi elaborado um roteiro prévio de questões, que sofreu adaptações no decorrer da entrevista, não sendo, portanto, aplicado rigidamente. Ao elaborar tal roteiro, procurei definir questões claras, simples e objetivas para que o foco da pesquisa não

fosse perdido. Apresento, a seguir, os roteiros das entrevistas realizadas com os coordenadores dos NRTE e com os multiplicadores, respectivamente:

NRTE _____

**Roteiro de entrevista
(coordenador do NTRE)**

1. Segundo as diretrizes do ProInfo - Programa Nacional de informática na Educação, os estados deveriam elaborar um projeto de informática educacional próprio o qual deveria ser encaminhado ao Mec para avaliação. Qual é o projeto do estado de São Paulo? Existe um documento o qual eu poderia ter acesso?
2. Nesse projeto existem recomendações para a formação de professores em informática educativa? Ou seja, a formação de professores é baseada em que? (Diretrizes do ProInfo, projeto estadual, PEC)?
3. O NRTE segue as orientações do Proinfo?
4. Quais as funções dos NTEs? E dos coordenadores?
5. Quais as cidades que este NTE abrange? Quantas escolas?
6. Quais as dependências dos NTE?
7. O NRTE oferece algum tipo de suporte? (escolas com projeto, professores individuais, multiplicadores)
8. Quem financia a formação?
9. Existe alguma avaliação quantitativa e/ou qualitativa sendo feita pelo governo sobre a formação dos professores de escolas?
10. Como os multiplicadores são formados?
11. Você gostaria de acrescentar algo?

NRTE _____

**Roteiro de entrevista
(professor multiplicador)**

Formação/suporte

- 1) Em que disciplina(s) você é formado? Há quanto tempo?
- 2) Qual(is) os cursos de aperfeiçoamento que você já fez? (em geral e em informática)
- 3) Quais foram os cursos que você fez para se tornar um multiplicador? Onde foi? Quantas horas? Estão previstos outros? Quem são os formadores?
- 4) Quais as principais orientações para um multiplicador ao oferecer cursos para os professores de escolas? Você tem que seguir a apostila integralmente? Que tipo de autonomia você tem? Você pode trabalhar com textos nos cursos?
- 5) Você tem algum tipo de suporte enquanto multiplicador? (congressos, NRTEs)

Experiências profissionais

- 6) Em que escola você leciona? Em que cidade? Quer disciplina você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio) Há quanto tempo?
- 7) Quais suas experiências com a informática?
- 8) Você utiliza a informática na sala de aula? Há quanto tempo? Que tipo de atividades?

Prática do multiplicador no curso

- 9) Quais os objetivos dos cursos?
- 10) O que você acha importante trabalhar com os professores nos cursos?
- 11) Você costuma trabalhar com textos que abordam o uso da informática na sala de aula?
- 12) Você gostaria de comentar alguma outra coisa que você ache importante?

Com relação ao primeiro roteiro, as questões giraram em torno de temas referentes à descentralização do programa nacional de informatização da escola pública, das recomendações para a formação dos professores, da estrutura e funcionamento dos NRTEs, do suporte que essas estruturas oferecem às escolas e aos professores, das avaliações realizadas pelos NRTE e da formação dos multiplicadores.

No segundo roteiro, destinado ao professor multiplicador, as questões perpassaram três eixos: formação e suporte para o multiplicador, experiências profissionais e a prática do multiplicador nas oficinas.

Tais entrevistas foram gravadas em fita cassete e depois transcritas. Apenas uma das entrevistas - a realizada por um coordenador do NRTE X - não pôde ser gravada, pois o entrevistado não permitiu. O procedimento foi anotar suas respostas, na medida do possível.

Após a transcrição das fitas, as entrevistas passaram por um processo em que as perguntas da pesquisadora foram incluídas na fala dos entrevistados, transformando a entrevista em um texto único, sem perguntas e respostas, “como se o entrevistado estivesse contando uma história”. Além disso, houve uma reorganização da fala do entrevistado, agrupando trechos que se referiam ao mesmo assunto e que estavam em lugares diferentes. A entrevista reorganizada foi entregue novamente aos entrevistados para verificarem se estavam de acordo ou não com a transcrição realizada pela pesquisadora.

As entrevistas foram colocadas na íntegra no corpo da dissertação e não nos anexos como, em geral, é feito. A idéia foi não fazer recortes da fala dos sujeitos, possibilitando ao leitor, conhecer o entrevistado como um todo e não a partir de trechos descontextualizados. Acredito que, apesar do tamanho considerável das entrevistas (o que pode, para alguns, tornar a leitura um pouco cansativa *a priori*), esta opção pode ser vista como um ato de respeito aos entrevistados.

2.3.4. Questionários

O questionário é um recurso muito usado para se obter informações e é preenchido pelo entrevistado (BARROS; LEHFELD, 2001). O pesquisador, ao elaborá-lo, deve se preocupar com o tamanho, o conteúdo e a clareza da apresentação das questões para estimular o informante a responder. É muito utilizado quando há um grande número de participantes para serem entrevistados. Devido a este fato, optei por utilizar essa técnica na minha pesquisa para coletar dados junto aos professores-alunos que participaram das oficinas que eu acompanhei. Foram

respondidos pelos professores 50 questionários. Estes foram digitalizados e se encontram na seção de anexos deste trabalho (cd-room).

A idéia inicial foi entregar apenas um questionário para cada professor. Tal questionário tinha por objetivo conhecer um pouco mais os professores e os seus objetivos ao fazerem a oficina. “Os professores que ali estavam eram professores de Matemática ou eram professores de outras disciplinas?” “Eram professores de uma mesma escola ou de escolas diferentes?” “Que conhecimentos de informática esse professor já tinha?” E, principalmente: “O que o professor desejava aprender na oficina?”

Assim, foi entregue o primeiro questionário a eles, no início da oficina:

NRTE X	QUESTIONÁRIO
<p>Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio) 2) Em que escola você leciona? Em que cidade? 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)? 4) Você já fez algum outro curso de <u>informática</u> oferecido pela DE? Qual(is)? 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer <u>este</u> curso? 6) O que você procura fazendo <u>este</u> curso, ou seja, o que você <u>deseja</u> aprender? 7) Em algum momento você obteve participação na <u>formulação</u> deste curso? Caso afirmativo, explique. 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro? 	

Entretanto, após algumas entrevistas e algumas observações realizadas na primeira oficina, novas questões surgiram, fazendo com que um novo questionário fosse entregue aos professores no último dia da oficina. Este questionário tinha dois objetivos: 1) verificar se o professor tinha algum conhecimento sobre o suporte oferecido pelo NRTE; 2) obter uma avaliação da oficina realizada pelos professores. Eis o segundo questionário:

NRTE X

Fique à vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.
2. A metodologia empregada no curso.
3. Softwares utilizados no curso.
4. Atividades desenvolvidas.
5. Textos.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?
7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?
8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Em resumo, os procedimentos utilizados para a coleta de dados podem ser melhor visualizados com o auxílio do quadro abaixo:

Métodos	De que?	Que participantes?	Com que objetivo?
Análise de documentos	- Diretrizes do ProInfo; - Site oficial da GIP; - Apostila da Oficina <i>Um X em questão</i> .	-	- Conhecer a <i>proposta</i> de formação de professores para o uso de tecnologia em sala de aula, ou seja, sua estrutura, tanto em termos da oficina <i>Um X em questão</i> quanto do processo de formação como um todo.
Observação	- Oficina <i>Um X em questão</i> no NRTE X - Oficina <i>Um X em questão</i> no NRTE Y.	-	- Observar como, efetivamente, as oficinas aconteciam, isto é, como a proposta estava sendo implementada.
Entrevistas	-	- Coordenadores dos NRTEs X e Y;	- Conhecer a questão da descentralização do programa nacional de informatização da escola pública, as recomendações para a formação dos professores, a estrutura e funcionamento dos NRTE, o suporte que essas estruturas oferecem às escolas e aos professores, as avaliações realizadas pelos NRTE e a formação dos multiplicadores.
		- Multiplicadores do Ensino Médio na área de Matemática dos NRTEs X e Y, os quais ministraram as oficinas observadas.	- Conhecer a formação e o suporte oferecidos ao multiplicador, suas experiências profissionais e sua prática nas oficinas.
Questionários I e II (Q1 e Q2)	-	- Professores-alunos participantes das oficinas observadas no NRTE X e NRTE Y	- Conhecer um pouco mais os professores e os seus objetivos ao fazerem a oficina (Q1); - Verificar se o professor tinha algum conhecimento sobre o suporte oferecido pelo NRTE (Q2); - Obter uma avaliação da oficina realizada pelos professores (Q2).

2.4. Procedimentos para maximizar a credibilidade dos dados

A questão da validação dos dados coletados na pesquisa qualitativa é um outro ponto debatido na literatura. Lincoln e Guba (1985) apresentam uma série de critérios para dar maior credibilidade aos dados coletados. Dentre esses, destaco a *checagem pelos participantes*, os *questionamentos por pares* e a *triangulação*.

A *checagem pelos participantes* consiste em pedir para aquelas pessoas que forneceram os dados da pesquisa verificarem a precisão da descrição dos mesmos. No caso desta pesquisa, isso foi feito com as entrevistas. Estas foram entregues aos coordenadores dos NRTEs e aos multiplicadores, com o intuito de verificarem se estavam ou não de acordo com tais descrições, podendo, assim, fazer alterações na mesma.

Um outro procedimento utilizado nesta pesquisa foi o assim chamado por Lincoln e Guba (1985) de “questionamento por pares”. A idéia é a de que pessoas, que estejam atuando na área da pesquisa, questionem as análises realizadas pelo pesquisador, apontando possíveis falhas e sugestões com relação às interpretações realizadas. No caso desta investigação, isso foi feito pela orientadora deste trabalho.

Finalmente, a triangulação dos dados, procedimento que consiste na coleta de dados por meio de diversos informantes, em diferentes momentos e através de variados métodos, foi também realizada nesta pesquisa. Quando, por exemplo, questionei o coordenador e o multiplicador de um dos NRTEs estudados, através da entrevista, quanto à existência do suporte aos professores, estes disseram que tal suporte existia. Entretanto, quando fui perguntar a questão do suporte aos professores-alunos, por meio de um questionário, a maioria deles disse-me que desconhecia qualquer tipo de apoio dado pelo NRTE ou por qualquer outro tipo de suporte. Assim, tal procedimento permitiu que eu identificasse “contradições” nas informações coletadas, nesse caso, contradições na questão do suporte.

2.5. Análise dos dados

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a análise de dados

(...) é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhes permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou (*ibid.*, p. 205).

Esta deve se iniciar a partir do momento em que os dados estiverem sendo coletados, porém se torna mais intensa e sistemática após o término dessa fase. Na fase da análise, que se realiza ainda quando os dados estão sendo coletados, novas questões pertinentes à pesquisa podem surgir.

No caso desta pesquisa, isso ocorreu à medida que foi elaborado o segundo questionário, que foi entregue aos professores-alunos. Essa idéia surgiu durante as observações da primeira oficina que acompanhei. A partir de uma pré-análise do material coletado, julguei não ter dados suficientes para responder à questão do suporte do NRTE aos professores. Apesar de revelarem, o coordenador do NRTE e o multiplicador, nas entrevistas, que tal suporte existia eu sentia algo vago, uma lacuna nesta questão, na fala dos professores-alunos.

Foi, então, a partir destas observações registradas no caderno de campo e denominadas *comentários do observador*²⁰ (BOGDAN; BINKLEN, 1994), que comecei a questionar se os professores tinham conhecimento sobre o suporte, ou seja, será que o professor sabe que ele tem um suporte do NRTE? Assim, esse novo questionário surgiu da análise que eu já vinha fazendo durante o processo de coleta dos dados.

No entanto, é somente o término da coleta de dados, que a análise torna-se mais sistemática. É o momento em que se procura identificar temas, dimensões, tendências, padrões, com o intuito de se construir uma classificação dos dados.

A partir das várias leituras realizadas sobre os dados da pesquisa, procurei, então, por tais temas, isto é, por aspectos emergentes dos dados relativos tanto à proposta quanto à implementação das ações de formação. Mas, ao olhar para os dados, pude observar que estes não convergiam para um mesmo lugar: havia conflitos, contradições entre proposta e implementação. Tais conflitos, “contradições”, “campos de batalha”²¹, oscilações, são aqui chamados de **tensões** entre proposta e implementação; algo que ora pende para um lado, ora para outro. Essas tensões constituíram as unidades de análise da pesquisa, as quais serão discutidas pela literatura trazida no Capítulo III.

²⁰ “Seções das notas de campo destinadas ao registro do que o observador vai pensando e sentindo à medida que faz suas observações” (p. 211).

²¹ Faço referência ao termo utilizado por Soares (1995) em sua tese de doutorado intitulada “Matemática escolar: a tensão entre o discurso científico e o pedagógico na ação do professor”, ao investigar, em sua pesquisa de doutorado, as tensões entre o discurso pedagógico e científico do professor de Matemática.

CAPÍTULO III

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, trago as principais discussões presentes na literatura sobre formação continuada de professores de Matemática para o uso de tecnologia informática em sala de aula.

Início com uma apresentação dos principais termos utilizados para designar a formação de professores, com o intuito de auxiliar-me na compreensão do paradigma de formação de professores assumido na pesquisa que me propus a fazer, visto que os conceitos embutidos em tais termos podem direcionar e/ou justificar as ações de formação propostas e realizadas (MARIN, 1995).

Em seguida, discuto os conhecimentos necessários ao professor que deseja utilizar a informática em suas aulas. Abordo também a importância, mas a não suficiência, dos cursos de formação continuada, em particular, os da área de informática, para provocar mudanças nas práticas pedagógicas dos professores.

No final, tendo em vista as dificuldades dos professores nas escolas para utilizar a informática em suas aulas, aponto, baseada em Almeida (2000b) e Penteado (2003), alguns caminhos para o processo da formação em informática de professores de Matemática os quais têm como eixo, a escola, a prática profissional do professor e o estabelecimento de parcerias.

3.1. A formação de professores e suas diversas denominações

Quando se fala em formação de professores, uma diversidade de denominações e/ou terminologias aparecem. Dentre elas, destacam-se: reciclagem, treinamento, aperfeiçoamento, capacitação, educação permanente, formação contínua, educação continuada e desenvolvimento profissional. Marin (1995) faz uma análise desses principais termos utilizados, termos esses que estão presentes, segundo a autora, tanto no cotidiano dos profissionais das escolas quanto nos setores administrativos da educação.

O termo *reciclagem*, por exemplo, significa “atualização pedagógica, cultural, para se obter melhores resultados”. Entretanto, Marin (1995) considera a terminologia um pouco comprometedor visto que, de acordo com o senso comum, “para haver reciclagem é preciso haver alterações substanciais, pois o material é manipulável, passível de destruição para posterior atribuição de nova função ou forma” (*ibid.*, p. 14). Assim, a autora explica que este termo não é apropriado para designar pessoas, sobretudo, os profissionais de educação, uma vez que o termo reciclagem é utilizado para o processo de transformação de materiais que não têm mais utilidade, passando, desse modo, a adquirir novas funções.

Já a palavra *treinamento*, segundo Marin (1995), é sinônimo de tornar destro, apto, capaz de determinada tarefa. Green (1971, *apud* MARIN, 1995) esclarece que o foco, no treinamento, está na modelagem de comportamento. Apresenta como exemplos o treinamento de músculos para reabilitação; de olhos, para ver certas cores e formas; de cães, para dar cambalhotas. Assim, Marin (1995) explica que “tais ações dependem de automatismos e não da manifestação da inteligência” (*ibid.*, p. 15). Considera, entretanto, que o termo *treinamento*, com o significado de tornar apto, capaz de realizar certa tarefa, não é rejeitado integralmente. Isso porque, entre profissionais de educação física, por exemplo, pode haver a necessidade de treinamentos a fim de se adquirir certas destrezas musculares para se ensinar uma dada modalidade esportiva. Mas adverte sobre a inadequação do termo, ao pensar na formação do professor a partir de ações puramente mecânicas, distantes das manifestações inteligentes.

O termo *aperfeiçoamento* é sinônimo de “tornar perfeito ou mais perfeito, acabar com perfeição, concluir com esmero, acabar ou completar o que estava incompleto, adquirir maior grau de instrução, emendar os próprios defeitos” (*ibid.*, p.16). Marin (1995) considera essa busca pela perfeição algo inatingível nos seres humanos e, conseqüentemente, em sua profissão. O que ocorre, para esta autora, são possibilidades de melhoria. Pensa na utilização do termo aperfeiçoamento no sentido de “corrigir defeitos”, adquirindo maior grau de instrução.

Em relação ao termo *capacitação*, Marin (1995) identifica mais de uma forma de concebê-lo. Por um lado, este termo significa tornar capaz, habilitar e, por outro, convencer, persuadir. Julga o primeiro conjunto de significados apropriado, visto que, para exercer a função de educadores, é preciso que estes se tornem capazes e adquiram as condições de desempenho próprias à profissão. Já com relação ao segundo conjunto de significados, ressalta que o profissionalismo deve caminhar no sentido oposto ao convencimento e a persuasão: “Os profissionais da educação não podem, e não devem ser persuadidos ou convencidos de idéias; eles devem conhecê-las, analisá-las, criticá-las, até mesmo aceitá-las, mas mediante o uso da razão” (*ibid.*, p.17).

Finalmente, essa autora discute os termos “*educação permanente*”, “*formação continuada*” e “*educação continuada*” – juntos, em um mesmo bloco, devido, segundo ela, à similaridade entre eles. Porém, do meu ponto de vista, vejo que a autora não deixa clara a diferença (se é que ela existe) entre os termos. Explica que a concepção subjacente ao termo “*educação permanente*” “é a de educação como processo prolongado pela vida toda, em contínuo desenvolvimento”(*ibid.*, p. 18). Marin (1995) considera que a “*formação contínua*” tem como significado fundamental “a atividade conscientemente proposta, direcionada para a mudança”(*ibid.*, p. 18). A autora considera o termo “*educação continuada*” como sendo o mais apropriado entre todos os demais, vendo-o como uma “(...) prática social de educação mobilizadora de todas as atividades e de todos os saberes profissionais” (*ibid.*, p. 18). Acredita ainda que esta terminologia é mais ampla que as demais, pois pode incorporar as noções anteriores (treinamento, capacitação, aperfeiçoamento) “(...) dependendo da perspectiva, do objetivo específico ou dos aspectos a serem focalizados no processo educativo (...)” (*ibid.*, p. 19).

Concordo com Marin (1995), ao considerar relevante rever tais termos, pois “é com base nos conceitos subjacentes a estes que as decisões são tomadas e as ações são propostas, justificadas e realizadas” (*ibid.*, p. 13). Tais ações estão de acordo com certas posições ideológicas, epistemológicas, culturais, dentre outras assumidas, relacionadas ao ensino, à aprendizagem, aos professores e aos alunos (MARCELO, 1992).

Assim, a terminologia é um dos fatores que revelam o paradigma (do grego *paradeigma*: modelo, padrão) de formação de professores adotado em cada programa. O paradigma de formação pode se visto como o conjunto de percepções, valores, crenças e suposições que estruturam, conceitualmente, o modelo de formação de professores assumido (ALMEIDA, 2000a).

3.2. Conhecimentos necessários a uma prática com uso de tecnologia informática

Passo, neste momento, a falar sobre os conhecimentos necessários a uma prática docente com o uso de tecnologia informática, tendo em vista que tais conhecimentos podem orientar as ações de formação de professores.

Em se tratando dos conhecimentos necessários à profissão docente, de uma forma geral, sabe-se que estes são vários: conhecimentos sobre o conteúdo que se vai ensinar em sala de aula, sobre o currículo da escola, sobre as diferentes metodologias de ensino a ser utilizadas, sobre as diferentes concepções de ensino e aprendizagem, etc. Com a inserção dos computadores nas escolas, o professor é desafiado a enfrentar novas situações, surgindo, assim, várias questões: *Como preparar*

atividades com auxílio do computador? Como dispor os alunos no laboratório de informática? Que softwares utilizar em sala de aula? Essas, entre outras dúvidas, surgem para o professor e os conhecimentos acumulados durante sua vida profissional, geralmente, não dão conta de ajudá-lo a responder a essas questões. Assim, é preciso que o professor busque novos conhecimentos que o ajudem a enfrentar os desafios propostos pela sua profissão.

Nesse sentido, é necessário que o professor tenha: *conhecimentos técnicos sobre os softwares* (ferramentas dos softwares); *conhecimentos sobre as possibilidades do uso pedagógico do computador para o ensino e a aprendizagem da Matemática*; *conhecimentos de como organizar uma atividade e de como integrá-la ao currículo*²².

3.2.1. Conhecimentos técnicos sobre os softwares

Consideremos, inicialmente, a questão do *conhecimento sobre as ferramentas do software*. É óbvio que, para desenvolver um determinado conteúdo em sala de aula, utilizando-se de recursos computacionais, é necessário que o professor conheça as principais ferramentas do software que deseja utilizar para desenvolver essas atividades, ou seja, que esteja familiarizado com elas. Isso não significa, entretanto, que o professor deva dominar todos os recursos que este software ofereça, mesmo porque, tendo em vista o avanço constante de tais tecnologias, isso se torna praticamente impossível na medida em que, a cada dia, mais e mais opções surgem no mercado.

Por outro lado, o fato de o professor dominar um certo software, por exemplo, não garante que ele irá utilizá-lo de maneira adequada. Pode haver uma sub-utilização das mídias informáticas, isto é, uma utilização como se fosse “lápiz e papel informatizado”. Assim, além de o professor ter conhecimentos técnicos imprescindíveis a uma prática com uso de tecnologia informática, precisa ele saber o *porquê* do uso de tal recurso em sala de aula, ou seja, conhecer as possibilidades que esse tipo de tecnologia pode oferecer e que, geralmente, o lápis e papel não pode.

E, pensando nesse “porquê”, vejo que, além da existência de uma razão social, visto que grande parte dos alunos só tem/terá acesso ao computador e à Internet por meio da escola, há também uma razão epistemológica. Esta última refere-se às *possibilidades do uso da mídia informática para o ensino e a aprendizagem da Matemática*, em particular. Falo sobre essas possibilidades na próxima seção.

²² É importante ressaltar que para que haja uma consolidação do uso da informática na escola, não basta o professor adquirir esses conhecimentos. É preciso haver condições estruturais para que isso ocorra, como: um bom número de máquinas na escola, softwares de qualidade, espaço adequado, lousa e giz (ou quadro branco e pincel).

3.2.2. Conhecimentos sobre as possibilidades do uso pedagógico do computador para o ensino e a aprendizagem da Matemática

São vários os educadores que discutem as possibilidades do uso da mídia informática para a sala de aula (PAPERT, 1986, 1994; VALENTE, 1993, 1999), sendo alguns mais, especificamente, voltados para a aprendizagem em Matemática (BORBA, 1996, 1999; BORBA; PENTEADO, 2001; GRACIAS; BORBA, 2000; PENTEADO et al, 2000). Os trabalhos chamam a atenção para as potencialidades da visualização gráfica, da investigação ou experimentação, da simulação, da possibilidade de se formular hipóteses e conjecturas, e também de se eliminar o tempo excessivo gasto em cálculos, enfatizando-se a discussão e a estratégia. Fala-se também sobre as possibilidades do registro de informações, quando o aprendiz programa o computador ou “salva” a resolução de um problema na máquina. E, finalmente, as possibilidades do “arrastar”, proporcionados pelos softwares de Geometria Dinâmica.

Borba e Penteado (2001), por exemplo, apontam algumas possibilidades, baseados em estudos realizados pelo GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. Esses autores apresentam diversos exemplos de como a informática pode estar relacionada à aprendizagem matemática. Um desses exemplos envolve o uso de calculadoras gráficas²³, sensores e movimento. As calculadoras gráficas são instrumentos que, além de fornecerem os recursos disponíveis em uma calculadora científica, permitem gerar gráficos, a partir de uma dada expressão algébrica. O CBR²⁴ (Calculator-Based Ranger) é um sensor, que pode ser acoplado a alguns modelos de calculadoras gráficas Texas (como a TI-83), o que possibilita aos alunos coletar dados referentes a movimentos realizados por eles mesmos e, posteriormente, analisá-los em gráficos de coordenadas cartesianas, expostos no visor da calculadora.

Esses mesmos autores apresentam um outro exemplo de um estudo envolvendo representações gráficas e algébricas, o qual foi realizado com alunos ingressantes de um curso de Ciências Biológicas da UNESP de Rio Claro, numa disciplina de Matemática. Neste estudo, alunos, com auxílio de calculadoras e softwares gráficos, fizeram investigações sobre o comportamento do gráfico da parábola $y = ax^2 + bx + c$, quando os parâmetros a , b e c da função quadrática eram variados. O estudo mostrou a possibilidade de geração de conjecturas e idéias matemáticas e

²³ As calculadoras, não somente as gráficas, mas as científicas e simples também são aqui consideradas como mídias informáticas, na medida em que podem ser vistas como “mini-computadores portáteis”.

²⁴ Detector sônico de movimentos desenvolvido pela *Texas Instruments* (TI), o qual vem sendo utilizado em pesquisas realizadas pelo GPIMEM. Para maiores informações sobre este sensor, consultar Scheffer (2001).

também do trabalho com as diferentes representações (gráficas, algébricas e tabulares), a partir da experimentação dos alunos e sua interação com o professor e tecnologias.

Há também estudos que apresentam as possibilidades das mídias informáticas a partir de sua integração com outras metodologias de ensino, como, por exemplo, a modelagem e o desenvolvimento de projetos (BORBA; MENEGHETTI; HERMINI, 1999; BORBA e PENTEADO, 2001; BOVO, 1999; HERMINI, BOVO, GRACIAS, 1998; PONTE, 2000). Esses estudos demonstram como essas tecnologias favorecem a pesquisa, a investigação e a experimentação, em ambientes considerados não tradicionais.

Gracias e Borba (2000) discutem a questão de como certas características de calculadoras gráficas (vistas como limitações desta mídia) podem ser exploradas como possibilidades. No estudo, os autores mostraram que o software da calculadora gráfica (considerado não muito completo por não fazer todos os ajustes na janela gráfica de forma automática) permitiu que estudantes chegassem a generalizações, a partir da elaboração de hipóteses e testes de conjecturas.

Uma outra possibilidade do uso de algumas mídias informáticas, a ser explorada pelo professor de Matemática, é a capacidade do registro. O professor, ao propor em sala de aula uma atividade, pode pedir aos seus alunos que salvem, isto é, que deixem guardados no computador a solução do problema proposto. Com isso, o professor pode ter indícios de como o aluno pensou ao resolver o problema; conhecer suas dificuldades e propor novas ações para saná-las.

Valente (1999), ao fazer uma análise dos diferentes tipos de software usados na educação, aborda as possibilidades do registro da informação para a aprendizagem, em especial, quando o aluno programa o computador utilizando a linguagem Logo Gráfico. Segundo este autor, o aluno, ao programar o computador usando essa linguagem de programação estará realizando o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição. Este ciclo é a base do Construcionismo, criado por Seymour Papert. No Construcionismo, ao contrário do que normalmente ocorre no Instrucionismo - utilização do computador como máquina de ensinar - o computador funciona como uma ferramenta para o aluno construir seu conhecimento. (ALMEIDA, 2000b; PAPERT, 1986; VALENTE, 1996, 1999).

Neste ciclo, dado um problema proposto pelo professor, o aluno, primeiramente, realiza uma descrição da resolução do problema em termos de linguagem de programação. Em seguida, o computador executa a descrição realizada pelo aluno. No caso do Logo, os alunos programam o computador utilizando comandos/ordens para uma tartaruga. Esta age de acordo com cada comando descrito, apresentando na tela um resultado na forma de gráfico. A próxima fase é a de reflexão. Olhando para os resultados apresentados na tela do computador (visualização) o aluno reflete sobre o gráfico apresentado e os comandos da tartaruga. Nesta fase, o aluno tem duas alternativas: 1) não

modifica seu procedimento, caso suas idéias iniciais sobre a resolução do problema não tenham correspondido às apresentadas pelo computador (no caso, o gráfico). Nesse caso, o problema está resolvido; 2) o aluno depura o procedimento, quando o resultado é diferente da sua intenção original e descreve novamente a nova solução do problema. É possível verificar aí a possibilidade da atualização instantânea da solução de um problema - característica inerente a este tipo de mídia.

Além da possibilidade do registro, há também as possibilidades do “arrastar”, a partir do uso de softwares de Geometria Dinâmica (PENTEADO, 2003; ZULATTO, 2002). Este recurso permite que alunos, após a realização de uma certa construção, movam os vértices da figura sem alterar suas propriedades. Por exemplo: se um quadrado é construído, ao arrastar um de seus vértices, a figura permanece com as propriedades iniciais, ou seja, quatro ângulos de 90° e quatro lados iguais. O “arrastar” possibilita a formulação de conjecturas, a realização de investigações e a verificação de uma infinidade de casos (PENTEADO, 2003).

Enfim, existem inúmeras possibilidades do uso da informática para o ensino e aprendizagem da Matemática. Conhecer tais potencialidades auxilia o professor a compreender os motivos de se usar o computador em sala de aula e também como integrá-lo com o uso de outras mídias, como o lápis e papel.

3.2.3. Conhecimentos de como organizar uma atividade e como integrá-la ao currículo

Além de conhecer as ferramentas do software, bem como suas potencialidades, é necessário que o professor consiga *organizar atividades* de acordo com os objetivos propostos e *saiba reorganizar o currículo a partir das possibilidades das tecnologias* (PENTEADO, 1999; PENTEADO SILVA, 1997). Mais especificamente no caso do professor de Matemática, “é preciso que conheça softwares a serem utilizados no ensino de diferentes tópicos e que seja capaz de reorganizar a seqüência de conteúdos e metodologias apropriados para o trabalho com a tecnologia informática em uso” (PENTEADO, 2000, p. 24).

Muitas vezes, o professor tem dificuldades em elaborar uma atividade que utilize a mídia informática. Existem várias atividades elaboradas por docentes e pesquisadores para o ensino e aprendizagem da Matemática, das quais o professor pode lançar mão e fazer adaptações para o contexto da sua prática. Estas podem ser encontradas em livros de Educação Matemática (BARBOSA, 2002; LOURENÇO, 2000) e em revistas especializadas, como, por exemplo, a “Revista de Educação Matemática”, “Educação Matemática em Revista” e “Educação e

Matemática” (Portugal) ou, ainda, em sites na Internet (www.cabri.com.br, www.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk/, www.mat.ufrgs.br, www.edu.fc.ul.pt). Além disso, alguns livros didáticos trazem também atividades para serem desenvolvidas com o uso de computadores ou calculadoras. Há também a opção de adaptar atividades convencionais (desenvolvidas apenas com lápis e papel, a priori) existentes nos livros didáticos, de forma que o professor possa usufruir as possibilidades da mídia informática.

3.3. Cursos de formação continuada

Nas últimas seções, discuti os conhecimentos de que o professor necessita, ao utilizar a informática em suas aulas. Mas como obtê-los? Em geral, pressupõe-se que esses conhecimentos sejam adquiridos em cursos de formação continuada.

É indiscutível que a participação do docente em cursos de formação é importante para a sua prática em sala de aula. Oliveira (2003), em sua pesquisa de mestrado, cujo objetivo era compreender as percepções de professores de Matemática acerca das contribuições de um curso de formação, afirma que:

Dos aspectos trazidos pela discussão pode-se observar que as professoras percebem que o curso contribuiu para as suas práticas e que, de uma forma geral, os cursos também são espaços para compartilhar experiências bem como lugares para refletir sobre os seus conflitos e dilemas postos pelas rotinas de suas atividades profissionais (*ibid.*, p. 119).

Mais especificamente, no que se refere aos cursos de formação em informática pedagógica, Zulatto (2002), com o intuito de traçar o perfil dos professores que utilizavam softwares de Geometria Dinâmica em suas aulas, observou que a maioria deles participava de cursos de formação, constantemente, fossem eles oferecidos pelas Diretorias de Ensino da Secretaria Estadual de Educação, fossem em nível de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* ou *Lato-Sensu*.

Esta autora explica que a maior parte dos entrevistados aprendeu a utilizar os softwares de Geometria Dinâmica em cursos de formação continuada, com exceção daqueles que aprenderam a manuseá-los com auxílio de uma outra pessoa que já os conhecia.

No entanto, Oliveira (2003), apesar de reconhecer as várias contribuições de um curso de formação para a prática docente, nos alerta que o fato de o professor participar deles não garante a ocorrência de mudanças em sua prática pedagógica.

De acordo com essas idéias, Prado (1999) ressalta a importância de o professor fazer adaptações sobre o que aprendeu no curso, a partir da realidade em que este desenvolve sua prática. Assim, para essa autora, a formação em informática pedagógica “(...) requer um conhecimento que

propicie ao professor compatibilizar aquilo que aprendeu no curso com as necessidades reais dos alunos, bem como com os objetivos pedagógicos que deseja atingir” (*ibid.*, p. 2).

Mais do que retirar o professor de seu local de trabalho com o intuito de adquirir e aperfeiçoar novos conceitos e metodologias de ensino, é preciso contemplar o seu dia-a-dia. Conforme afirma Prado (1999), “a formação não pode se restringir ao espaço/tempo de um curso”. Sugere que haja um trabalho contínuo entre formador e professores para a integração do uso do computador aos conteúdos escolares.

Almeida (2000a) reconhece que muitos programas de formação em informática pedagógica realizam-se através de cursos de curta duração para exploração de determinados softwares. Considera, ainda, que o professor, nesses casos, não tem a oportunidade de analisar as dificuldades nem as potencialidades do uso da informática na prática pedagógica e, muito menos, de realizar reflexões sobre essa prática. Nessa mesma linha, Oliveira (2003) afirma que o contexto da prática do professor deve ser considerado nos cursos, ou seja, que sua prática deve ser trazida para ser refletida no curso.

Assim, a falta de uma articulação entre muitos cursos de formação e a realidade escolar do professor é evidenciada pela literatura. As condições físicas do laboratório, os conteúdos e as atividades desenvolvidas com os professores no curso, geralmente, não têm relação com as situações em que estes encontram em sua prática (VALENTE; ALMEIDA, 1997). Quando ele vai para a sua escola, encontra uma outra realidade daquela presenciada no curso - uma série de dificuldades que se tornam um empecilho ao professor, o que acaba dificultando uma apropriação da “cultura informática” nas escolas.

3.4. Os obstáculos dos professores no ambiente da escola: o que fazer?

São muitas as dificuldades que os professores encontram na escola, lugar onde desenvolvem sua prática, ao tentarem utilizar a informática com seus alunos. Um dos fatores que acarretam essas dificuldades é a falta de equipamentos e manutenção das máquinas presentes nas escolas. O número de computadores, na maioria das escolas de São Paulo, o Estado mais desenvolvido do Brasil, é por volta de cinco a dez máquinas; em algumas mais, outras menos, dependendo do número de alunos da escola. Levando-se em consideração que as salas de aula são compostas atualmente por 40 estudantes, aproximadamente, o número de alunos por máquina torna-se um problema para o professor. O que fazer com tantos alunos? Dividir as turmas poderia ser uma solução. Assim, enquanto uma parte trabalha no laboratório de informática, a outra permanece na sala de aula

fazendo outra atividade. Mas deixar uma parte dos alunos sozinhos seria uma boa opção? Provavelmente, alguns professores se sentiriam incomodados com a indisciplina provocada pela ausência do professor em sala de aula. Talvez, então, colocar todos os alunos no laboratório de informática, ficando alguns no computador e outros fazendo uma outra atividade. Mas nem sempre este espaço comporta a turma toda.

Além desses problemas, outros também ocorrem, como, por exemplo, as barreiras²⁵ que certos diretores impõem aos professores que tentam usar a informática com seus alunos. Ao invés de utilizarem o computador como um aliado na gestão da escola, alguns diretores praticamente impedem seu uso. Há aqueles que exigem dos professores um plano detalhado da aula com os computadores. Em outros casos, a chave do laboratório fica em mãos de uma pessoa que nem sempre está na escola. Em outros lugares, o uso é permitido, mas antes o professor é advertido quanto à responsabilidade por perdas e danos às máquinas. Quanto à senha da Internet, esta, muitas vezes, é de conhecimento de apenas algumas pessoas da escola. Assim, fica quase impossível utilizar o computador se a pessoa que tiver a chave ou a senha não estiver na escola²⁶.

Além de todas essas dificuldades há aquelas relacionadas às mudanças provocadas na sala de aula com a inserção das tecnologias informáticas. São *mudanças no espaço físico da sala de aula, instabilidade emocional, alterações na relação professor-aluno, e também naquelas referentes ao papel do professor* (PENTEADO, 1999; PENTEADO SILVA, 1997).

Penteado Silva (1997) afirma que *mudanças no espaço físico* da sala de aula (disposição das carteiras, alunos sentados em duplas, alteração do quadro-negro e giz para o quadro-branco e pincel, etc.) e o uso de novas mídias (além do lápis e papel convencionais) provocam questionamentos nos professores do tipo: “*Como organizar as duplas para trabalharem nos computadores? Serão sempre os mesmos ou faremos rodízios?*” Considera ainda que este novo cenário afeta tanto a maneira como professores e alunos se comportam na sala como a comunicação estabelecida entre eles, alterando assim, a dinâmica da aula.

Essa mesma autora considera também que a presença do computador provoca *instabilidade emocional* no professor. Surgem fenômenos tais como medo, incerteza, insegurança e outros como força, coragem e ousadia. À medida que o professor supera os desafios propostos em sua profissão, no caso, a introdução dos computadores em suas aulas, verifica-se um aumento de sua auto-estima e confiança.

²⁵ É importante ressaltar que isso tem acontecido em muitas escolas brasileiras, não somente nas paulistas. No entanto, isso não é uma regra geral. Eu tenho conhecimento de muitos diretores comprometidos com seu trabalho na escola e que oferecem todo apoio necessário ao trabalho docente.

²⁶ Tais questões já foram discutidas inicialmente por Borba e Penteado (2001).

Relacionado a essas questões de instabilidade emocional Penteadó (2001) discute as noções de *Zona de Conforto e Zona de Risco*. Geralmente, o professor procura atuar em uma *Zona de Conforto*, onde as situações são mais previsíveis e controláveis. Ele, comumente, seguindo uma abordagem tradicional, prepara sua aula e prevê prováveis perguntas que os alunos lhe farão. Mesmo insatisfeito com essa situação, o professor dificilmente se dirige para um território desconhecido: a Zona de Risco. Nesse ambiente as situações são menos controláveis e uma maior familiaridade com o software e também com o conteúdo matemático é exigida do professor.

Por exemplo, em um software gráfico, uma função quadrática pode aparecer na tela com a aparência de uma reta. Isso pode ocorrer, pois, conforme os valores que estiverem configurados na janela gráfica do software, este apresentará o gráfico neste intervalo determinado. Assim, escolhendo um intervalo suficientemente pequeno para os valores de x e desconhecendo este recurso da janela gráfica do software tanto alunos como professores podem se questionar sobre como o gráfico de uma função do segundo grau poderia ser uma reta. E esta situação traz, portanto, insegurança e desequilíbrio no professor.

Uma outra situação que é bastante freqüente em ambientes informáticos diz respeito a questões técnicas: a impressora não funciona, o atalho para o acesso a um determinado software ou mesmo o próprio programa foi excluído por uma outra turma que utilizou o laboratório de informática, etc. Várias são as “surpresas” que podem ocorrer ao se tentar usar a informática na escola. Estas podem provocar no professor certos desequilíbrios: “O que fazer diante de uma atividade programada utilizando software que não se encontra mais nos computadores?” Tais problemas podem ser amenizados ou até mesmo evitados quando há a presença de um técnico na escola.

A *relação professor-aluno* também pode ser profundamente alterada, com o uso das tecnologias informáticas. Primeiramente, o conhecimento não está totalmente concentrado nas mãos apenas do professor. Penteadó (1999) constatou em sua pesquisa que, constantemente, estudantes trazem novidades (novos softwares adquiriram em casa, ou de algum familiar, etc.) para o laboratório a fim de mostrá-las aos demais colegas, novidades estas as quais, muitas vezes, as professoras desconheciam. Nesse sentido, o poder pelo domínio da informação não está somente nas mãos do professor e os alunos conquistam cada vez mais seu espaço na sala de aula.

Além disso, quando o professor utiliza a informática, precisa, a todo instante, compreender o que o aluno está pensando, além de testar conjecturas juntamente com eles, realizar pesquisas, etc. Assim o professor torna-se um parceiro de seus alunos em um mesmo processo de construção do conhecimento (PONTE, 2000). Ponte (2000) explica que “este deslocamento da ênfase essencial da atividade pedagógica – da transmissão de saberes para a (co)aprendizagem permanente – é uma das

conseqüências fundamentais da nova ordem social potenciada pelas TIC²⁷ e constitui uma revolução pedagógica de grande alcance” (ibid., p. 77).

Vários autores salientam também as mudanças ocorridas no *papel do professor* ao utilizar a informática em sala de aula. Muitas vezes, o professor é um transmissor de conhecimentos. Ele entende que é responsável por “passar o que sabe” a respeito da disciplina que ele leciona aos seus alunos. No entanto, o papel do professor que utiliza (ou quer utilizar) o computador em sua prática é o de orientar/facilitar/mediar o processo de construção do conhecimento de seus alunos (VALENTE, 1996).

Assim, mudanças no espaço físico da sala de aula, instabilidade emocional, alterações na relação professor-aluno, e no papel do professor são algumas das implicações do uso do computador na prática docente. É fundamental que o professor tenha em sua formação momentos em que ele possa discutir tais questões (BORBA; PENTEADO, 2001; PENTEADO, 1999).

E com todas essas dificuldades apontadas, muitas vezes, o professor desiste. Simplesmente, ele não usa o computador. O laboratório fica fechado e as máquinas obsoletas com o tempo, pois o professor tem dificuldades em lidar com todas essas questões. Geralmente, os cursos de formação os quais tem oportunidade de participar não dão conta de auxiliar o docente na resolução desses problemas. O que fazer diante desta situação? Haveria um caminho alternativo que pudesse contribuir para que tal situação fosse amenizada?

É nesse sentido que me apoio nas idéias de Almeida (2000b) para falar sobre a *formação contextualizada*; uma formação que tem como eixo: a *prática pedagógica do professor* e a *realidade da escola*. Segundo esta autora:

Para que a formação do professor seja orientada para a mudança e a inovação, é importante que se desenvolva no **contexto de trabalho** com um grupo de professores que atuam nesse **mesmo lócus escolar**, de forma que sua aprendizagem se traduza em mudanças pessoais, profissionais e institucionais (ibid., grifo nosso, p. 104).

Assim, “a formação contextualizada de professores para o uso pedagógico do computador ocorre no tempo e no espaço da instituição educacional e origina-se *na e da* prática do professor” (ibid., itálico da autora, p. 104). Segundo a autora, isso significa mais do que realizar a formação no espaço físico da instituição; trata-se de proporcionar uma imersão tanto dos formandos quanto dos formadores na *realidade* da instituição.

Neste ambiente proposto, “o professor é um investigador-reflexivo de sua própria **prática**” (ibid., grifo nosso, p. 109). Sua formação é, portanto, contextualizada nos conhecimentos, práticas, experiências e dificuldades suas e dos demais colegas da escola. Cria-se aí um espaço coletivo de reflexão-investigação-discussão no ambiente escolar.

²⁷ Tecnologias da Informação e Comunicação.

Almeida et. al. (2003) mostram como esta formação pode ocorrer também na modalidade a distancia a partir do relato de uma experiência realizada pela PUCSP, de um projeto²⁸, o qual consistia desenvolver ações de formação de professores para o uso da informática na escola. O projeto desenvolveu-se na integração das modalidades presencial e a distância. Os professores envolvidos tiveram a oportunidade de participar de oficinas que envolviam a exploração de softwares, a linguagem de programação Logo, os recursos da Internet e a confecção de páginas Web. Além disso, os professores trabalhavam com projetos, tinham a oportunidade de discutir e trocar idéias com formandos e formadores por meio do TelEduc²⁹ e tinham uma constante assessoria presencial e a distância. Segundo estes autores a modalidade a distancia possibilitou aos formadores proporcionar o “estar junto” virtual, podendo fazer um acompanhamento dos professores nas suas ações na escola.

Assim, este suporte ao trabalho do professor é fundamental. Suporte no sentido de uma assessoria constante, um apoio ao trabalho pedagógico do professor que ocorre no seu dia-a-dia e a partir da realidade onde este desenvolve sua prática. Este suporte tem sido apontado por diversos educadores como sendo um caminho para amenizar tais obstáculos a serem enfrentados pelo professor, anteriormente discutidos aqui.

Zulatto (2002) afirma que alguns dos professores participantes de sua pesquisa - os que não tiveram acesso a cursos que abordassem a utilização de tecnologia informática na sala de aula - participavam de grupos de estudo ou de pesquisa ligados a alguma área da Educação Matemática. Segundo essa autora, a participação em tais grupos era uma forma desses professores obterem um apoio para seu trabalho pedagógico. Afirma ainda que os grupos favorecem a troca de experiências e materiais, os questionamentos e discussões sobre os softwares e sua utilização, além de aperfeiçoarem seus conhecimentos sobre os recursos disponíveis para o estudo, no caso, da Geometria. Nesse sentido, afirma que:

É importante possibilitar um ambiente onde o docente possa discutir sobre aspectos de dimensão pessoal, como insegurança, dúvida, angústia, assim como de dimensão prática, como potencialidades do software, seu manuseio, preparação de atividades, abordagens das mesmas, etc (ZULATTO, 2002, p. 96).

Essa mesma autora, ainda baseada em sua pesquisa de mestrado, observou que o suporte foi um dos aspectos que favoreceu os professores a utilizar a informática com seus alunos. Constatou

²⁸ Projeto chamado PUCSP-OEA, conhecido também como Projeto Práxis. Esta parceria estabeleceu-se primeiramente entre a Organização dos Estados Americanos (OEA), o Ministério da Educação (MEC), a Secretaria de Educação a Distancia (SEED), a Diretoria do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A PUCSP começou a cooperar, um ano após a parceria estabelecida entre as demais instituições.

²⁹ Ambiente de suporte para o ensino e aprendizagem a distância, desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) em parceria com o Instituto de Computação da UNICAMP (<http://teleduc.nied.unicamp.br>).

que a maioria deles possuía algum tipo de suporte, seja por meio de reuniões com os colegas de trabalho, seja através de encontros com pesquisadores que se dedicam ao estudo de TI. Em ambos os ambientes, há uma troca de atividades e experiências e também discussões sobre dificuldades encontradas pelos professores.

Muitas vezes, o suporte é possível graças o *estabelecimento de parcerias* entre professores, coordenadores, pesquisadores, futuros professores, gestores, etc. Com relação às parcerias e suas contribuições para a consolidação do uso da informática na escola, Penteado Silva (1997) afirma que:

(...) o uso do computador na escola não se consolidará com o apoio, apenas, de cursos para professores, provenientes de diferentes localidades e sujeitos a diferentes condições de trabalho. É preciso que, em nível de escola, o professor seja motivado a organizar e desenvolver atividades com o computador e, em parceria com pesquisadores, técnicos em informática, pais, alunos e demais educadores possa criar estratégias para a resolução dos problemas locais (*ibid.*, p. 110).

Penteado Silva (1997) considera que o estabelecimento de parcerias pode contribuir para quebrar o isolamento do professor na escola. É interessante contar com a presença de pessoas que não sejam da escola para diversificar idéias, opiniões, experiências. Além disso, “possibilita ao professor desenvolver a capacidade de trabalhar em grupos, refletir sobre sua prática, estabilizar suas emoções, reconhecer suas deficiências e deparar com a necessidade de novos conhecimentos” (*ibid.*, p. 105).

Um exemplo de uma parceria que vem sendo estabelecida entre algumas escolas públicas da região de Rio Claro/SP e a UNESP/Rio Claro é a Rede Interlink³⁰. A Rede Interlink - expandindo a capacidade de atuação na área de informática e Educação Matemática - coordenada pela Profa. Dra. Miriam Penteado, é formada por professores de Matemática de escolas públicas dos níveis fundamental e médio, por futuros professores (alunos da Licenciatura em Matemática, UNESP/Rio Claro) e pesquisadores. Constituída desde fevereiro de 2000, a rede objetiva proporcionar a seus membros a organização e o desenvolvimento de atividades com o uso de tecnologia informática e a discussão de suas dificuldades e experiências em sala de aula.

A interação entre os membros ocorre tanto de maneira presencial, quanto virtual. Semanalmente, os professores se reúnem em suas escolas durante o HTPC – Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo. Nestes encontros presenciais, toda semana ou a cada quinze dias, a coordenadora da Rede e/ou alguns futuros professores e/ou outros pesquisadores estão presentes. A Rede também conta com um ambiente virtual. Além de uma homepage, onde o trabalho é disseminado, há um fórum de discussão, bate-papo e lista de discussão via e-mail (PENTEADO, 2003).

³⁰ Home Page: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk/>

Além disso, no final de cada semestre acontece um encontro presencial com todos os integrantes para se discutir o que foi feito durante o período. Há também, neste dia, atividades práticas com o uso da informática, dinamizadas por algum membro da rede ou palestras proferidas por convidados.

Esta parceria estabelecida entre a escola e a universidade proporciona aos professores uma assessoria constante ao seu trabalho na sala de aula, pois conforme afirma Penteado (2003, p. 9), “(...) a Rede Interlink constitui um espaço de formação contínua para o professor porque nela ele tem, simultaneamente, acesso a informações renovadas e suporte para agir com base nessas informações”.

A Rede Interlink se enquadra em um modelo de formação pautado na escola e na prática profissional do professor, como sugere Almeida (2000b). Formação esta contextualizada em seus conhecimentos, em suas dúvidas, em seus desejos, em seus problemas, em sua realidade escolar.

3.5. Um caminho

Este capítulo trouxe a perspectiva teórica utilizada nesta pesquisa. Aqui foram apresentadas as principais discussões encontradas na literatura que se refere ao tema formação de professores de Matemática para o uso da informática na escola.

É importante observar que tais discussões estão em consonância com a literatura mais geral sobre formação de professores. Elas ressaltam as contribuições da reflexão e da investigação sobre a prática (MARCELO, 1992; PEREIRA, 2000; PEREZ, 1999; PONTE, 2001; 2002; SCHON, 1992; ZEICHNER, 1992;), da colaboração entre pares (NÓVOA, 1992; PONTE, 1998; 2001) e da importância de se considerar o contexto onde o professor desenvolve sua prática (IMBÉRNON, 2002; NÓVOA, 1992; PONTE, 2001) nos processos de formação.

Aqui foram apontados e discutidos os principais conhecimentos necessários a uma prática docente com uso de tecnologia. Muitas vezes, pressupõe-se que tais conhecimentos possam ser adquiridos, exclusivamente, pelos cursos de formação continuada. Mas os obstáculos ao trabalho do professor são muitos e os cursos não dão conta de auxiliá-lo nestas dificuldades. É necessário um apoio constante, um suporte. Um suporte que pode ser estabelecido através de parcerias entre a escola e a universidade, como é o caso de algumas atividades que procuram fazer uma formação contextualizada na prática do professor, nas suas dificuldades, nos seus anseios e na realidade da sua escola.

No entanto, é importante observar que as discussões aqui apresentadas não constituem uma receita acabada a ser seguida. Mesmo porque não existe essa receita. Inserir a informática na prática docente não é uma tarefa simples. Trata-se de um processo bastante lento, como várias pesquisas indicam. A cultura do “transmitir conhecimentos” através da fala do professor, do livro didático, da lousa e do giz, é muito forte nas escolas.

Mas, para tanto, é preciso encontrar caminhos. Caminhos que ajudem o professor nessa difícil tarefa de inserir, em sua prática, atividades com o uso da informática. A literatura aqui referenciada indica um desses caminhos. Incorporar o uso da informática na prática docente é um processo que exige um esforço individual do próprio professor para estudar, pesquisar, preparar atividades, etc. e, principalmente, um trabalho coletivo de reflexão, envolvendo professores, e pesquisadores, além de trazer para o bojo da discussão todas as pessoas e os segmentos que, de forma direta ou indireta, atuam na escola, quais sejam, a direção, a coordenação, os pais.

CAPÍTULO IV

DA PROPOSTA À IMPLEMENTAÇÃO

Este capítulo é dedicado à apresentação dos dados desta pesquisa. Primeiramente, falo sobre a proposta de formação continuada de professores de Matemática da escola pública para o uso pedagógico do computador no Estado de São Paulo. Apresento o discurso oficial, com base nos documentos referentes às ações dos dois programas governamentais em curso que se articulam neste Estado: o *ProInfo* e *A Escola de cara nova na era da informática*. Tais documentos, como esclareci no capítulo de metodologia da pesquisa, são: as Diretrizes do ProInfo, a homepage da GIP e a apostila da oficina *Um X em questão*³¹.

Em seguida, exponho os dados referentes à implementação das ações de formação, baseada no acompanhamento dos NRTEs X e Y. Estes são oriundos das transcrições das entrevistas, dos questionários e das anotações redigidas durante as observações das oficinas.

Um olhar sobre esses dois aspectos é dado com o intuito de conhecer a proposta e ver como ela se concretiza na prática. Isso permitirá compreender a formação de professores de uma maneira ampla, levando-se em consideração tanto o que está dito, ou seja, o discurso oficial, quanto às ações efetivamente realizadas.

4.1. A proposta

No plano de Adesão presente nas Diretrizes do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) está registrada a possibilidade de se estabelecer **parcerias** entre os Estados da Federação e o governo federal, com o intuito de informatizar as escolas públicas brasileiras. Para isso, prevê-se que cada Estado interessado deveria elaborar o seu próprio programa de informatização, devendo enviar ao MEC um plano, o qual deveria estar em conformidade com as Diretrizes do Proinfo, para aprovação. No caso de São Paulo, esta parceria é feita através do

³¹ Apesar de existirem várias apostilas referentes às oficinas na área de Matemática, como, por exemplo, a apostila da oficina “Supermáticas” ou da oficina “Fabricando com Geometria”, decidi examinar apenas a referente a Oficina “Um X em questão” por ter sido aquela a qual eu observei .

programa *A escola de cara nova na era da informática*, da SEE. Assim, as ações referentes à inserção dos computadores nas escolas públicas neste Estado são oriundas da articulação destes dois programas. Nesse sentido, quando eu estiver falando sobre a proposta de formação em informática educativa para professores de Matemática em São Paulo, eu estarei me referindo à **articulação** desses dois programas.

Em São Paulo, as ações de formação de professores atuantes na escola pública para o uso pedagógico do computador são realizadas por meio do *PEC³² Informática Educacional* da Secretaria Estadual da Educação (SEE) e quem as gerencia é a Gerência de Informática Pedagógica (GIP), da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE).

Na verdade, não existe uma proposta para a formação em informática educativa específica para professores de Matemática. A proposta existente é única e é destinada a professores de todas as áreas, incluindo a de Matemática. Entretanto, o que vem caracterizar a proposta para professores da área de Matemática são as oficinas de capacitação oferecidas por meio dos NRTEs. Estas oficinas apresentam particularidades específicas, como, por exemplo, os softwares, as atividades, a metodologia empregada, dentre outras, que são peculiares a cada área. Nesse sentido, tomou-se como objeto de estudo nesta pesquisa a oficina *Um X em questão*, destinada a professores do Ensino Médio.

Nas Diretrizes do ProInfo podem ser encontrados os seguintes itens: 1) Contexto, 2) Justificativa, 3) Objetivos, 4) Abrangência, 5) Estratégias, 6) Ações, 7) Custos, 8) Prazos, 9) Produtos, 10) Conclusão.

Dentre os sub-itens do item “Ações”, destaca-se a “Capacitação de Recursos Humanos”. Este sub-item consiste nas recomendações, não somente para os professores da rede, os quais vão utilizar a informática com seus alunos, mas também para os multiplicadores³³, que no caso do ProInfo, são os coordenadores de NTE³⁴. Também são endereçadas para técnicos em informática (pois, está prevista em tal documento a contratação de, pelo menos, um técnico em informática para cada escola).

Neste subitem - “Capacitação de recursos Humanos” – detalham-se três momentos: a “Filosofia do processo”, os “Objetivos” e as “Estratégias de Implementação”.

Na seção destinada à “Filosofia do Processo”, é declarado o **reconhecimento da importância da capacitação** (termo utilizado nas Diretrizes) de recursos humanos para o sucesso do programa:

³² Programa de Educação Continuada.

³³ Os coordenadores de NTE são também chamados em São Paulo de ATPs de Informática, isto é, Assistentes Técnico-Pedagógico. Assim, multiplicador para o ProInfo não tem o mesmo significado que multiplicador para o programa estadual de São Paulo.

³⁴ Núcleo de Tecnologia Educacional. Em todo o país os núcleos são conhecidos como NTE com exceção do Estado de São Paulo que é Núcleo Regional de Tecnologia Educacional (NRTEs).

“O sucesso deste Programa depende fundamentalmente da capacitação de recursos humanos envolvidos com sua operacionalização” (BRASIL, 1997, p. 7).

A capacitação é aí entendida não somente como uma mera aprendizagem de novos conteúdos e/ou metodologias de ensino, mas sim como uma **proposta de inserção do professor em uma nova “cultura”** que tem como base o uso da tecnologia informática e os processos de interação e comunicação:

Capacitar para o trabalho com novas tecnologias de informática e telecomunicações não significa apenas preparar o indivíduo para um novo trabalho docente. Significa, de fato, prepará-lo para ingresso em uma nova cultura, apoiada em tecnologia que suporta e integra processos de interação e comunicação (*ibid.*, p. 7).

Ainda, nesta seção, está posto que a capacitação dos professores implica “redimensionar o papel que o professor deverá desempenhar na formação do cidadão do século XXI” (*ibid.*, p. 7), isto é, que o papel do **professor terá uma nova dimensão**. Entretanto, não é evidenciado como é ou deveria ser esta nova postura a ser adotada pelo professor. Apenas é dito que isso se torna “(...) um desafio à pedagogia tradicional, porque significa introduzir **mudanças** no processo de ensino-aprendizagem e, ainda, nos modos de estruturação e funcionamento da escola e de suas relações com a comunidade” (*ibid.*, p. 7).

Esta seção explicita também a forma como deve se desenvolver o processo de capacitação de recursos humanos:

- seleção e capacitação de professores oriundos de instituições de ensino superior e técnico-profissionalizante, destinados a ministrar a formação dos professores multiplicadores;
- seleção e formação de professores multiplicadores, oriundos da rede pública de ensino de 1º. e 2º. graus, e de instituições de ensino superior e técnico-profissionalizante;
- seleção e formação de técnicos de suporte em informática e telecomunicações;
- seleção e formação de professores da rede pública de ensino de 1º. e 2º. graus (que atuarão nas escolas, com os equipamentos e software fornecido pelo MEC) (*ibid.*, p. 7).

Quanto aos técnicos em informática, afirma-se que estes seriam egressos de escolas profissionalizantes do “antigo 2º. grau” e que teriam sua formação complementada por cursos específicos.

Quanto aos “objetivos” da capacitação, estes contemplam os seguintes pontos:

- Estruturar um sistema **de formação continuada** de professores no uso das novas tecnologias da informação, visando ao máximo de **qualidade e eficiência**;
- Desenvolver modelos de capacitação que privilegiem a **aprendizagem cooperativa e autônoma**, possibilitando aos professores de diferentes regiões geográficas do país oportunidades de intercomunicação e interação com especialistas, o que deverá gerar uma nova cultura de **educação a distância**;
- Preparar professores para saberem usar as novas tecnologias da informação de forma **autônoma e independente**, possibilitando a incorporação das novas tecnologias à experiência profissional de cada um, visando a **transformação da sua prática pedagógica** (*ibid.*, grifo nosso, p. 8).

Para alcançar tais objetivos, o ProInfo traçou algumas “estratégias” de implementação, a saber:

- **Descentralizar** a capacitação de professores e técnicos de suporte;
- Incentivar a interação de professores, destacando a importância de um processo cooperativo no qual **professores capacitam professores**;
- Estimular a participação de educandos-líderes como monitores;
- **Valorizar a experiência profissional** dos educandos, utilizando-a como forma de motivação para o seu engajamento no processo;
- Interagir com a comunidade agregando recursos locais ao esforço da capacitação (*ibid.*, grifo nosso, p. 8).

Com o intuito de capacitar os professores e prestar assessoria técnica e pedagógica às escolas, dentre outras funções, o ProInfo criou os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE). Estes

(...) serão estruturas descentralizadas de apoio ao processo de informatização das escolas, responsáveis pelas seguintes ações:

- sensibilização e motivação das escolas para incorporação da tecnologia de informação e comunicação;
- apoio ao processo de planejamento tecnológico das escolas para aderirem ao projeto estadual de informática na educação;
- **capacitação e reciclagem dos professores** e das equipes administrativas das escolas;
- realização de cursos especializados para as equipes de suporte técnico;
- **apoio (help-desk) para resolução de problemas técnicos** decorrentes do uso do computador nas escolas;
- **assessoria pedagógica** para uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem;
- acompanhamento e avaliação local do processo de informatização das escolas (*ibid.*, grifo nosso, p. 8).

Neste documento, é dito que cada NTE deveria estar vinculado a 50 escolas, dependendo do número de alunos, da dispersão geográfica, etc.

Assim, pode-se dizer que a proposta para a formação de professores no ProInfo seria operacionalizada através de cursos de capacitação e por meio de um suporte técnico-pedagógico oferecido pelos NTE.

Por outro lado, ao examinar os documentos referentes ao programa estadual de São Paulo, pude perceber o reconhecimento da importância das ações de formação para a inserção das tecnologias informáticas na escola, como nos documentos do ProInfo: “a introdução de novas tecnologias depende das ações de capacitação que forem oferecidas a todos aqueles que queiram se utilizar delas” (www.gip.inf.br - acessado em 28/11/02).

A capacitação dos professores via SEE pressupõe **mudanças nas concepções sobre ensino, a incorporação de novas posturas e o desenvolvimento de novas habilidades e competências**, conforme pode ser observado no trecho a seguir:

A partir da análise dos programas anteriores de educação continuada e de pesquisas realizadas na rede, a SEE propôs uma nova abordagem, transformando em realidade um discurso que há muito tempo vem sendo defendido pelos principais autores da Educação: o computador é apenas um instrumento, e servirá a novas concepções de ensino à medida que

os professores **incorporem novas posturas e desenvolvam novas habilidades e competências** (www.gip.inf.br - acessado em 28/11/02, grifo nosso).

A incorporação de novas posturas e o desenvolvimento de tais habilidades e competências acontece, através de **abordagens interdisciplinares, do desenvolvimento de projetos e do trabalho em equipe:**

Como isso se traduz, na prática? A começar, pela própria divisão das turmas, não mais em grupos estanques, mas já prevendo abordagens interdisciplinares. Assim, professores de Educação Física e de Biologia compartilharam a mesma oficina. Da mesma forma, a estrela dos trabalhos não foram os computadores, mas os projetos; nem os indivíduos, mas as equipes (www.gip.inf.br - acessado em 28/11/02).

Segundo o discurso oficial, a metodologia de projetos, na tentativa de relacionar os conteúdos escolares ao cotidiano do aluno está em consonância com outras políticas educacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Essa postura [produção de conhecimentos a partir de situações práticas] se insere perfeitamente no âmbito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e no que há de mais moderno nas concepções pedagógicas, relacionando o conhecimento ao mundo real. Da mesma forma, cada grupo de trabalho partiu para a realização de atividades semelhantes: elaboraram projetos sobre a questão da violência, sobre sexualidade, o meio ambiente e muitos outros temas (www.gip.inf.br, documento acessado em 28 nov. 2002).

Uma estratégia utilizada pela SEE na formação é o professor capacitar seu colega de trabalho. Trata-se do princípio adotado nessa formação: **“professor capacitando professor”**. Acredita-se que o fato de os multiplicadores das oficinas serem docentes da rede pública permite o estabelecimento de “(...) uma parceria e uma saudável cumplicidade no desenvolvimento dos trabalhos” (SÃO PAULO, 2001, p. 1).

Ainda em relação a essa estratégia, acredita-se que

(...) a Rede Estadual de Ensino conta, em seus quadros, com profissionais capazes de transmitir a seus pares não só conhecimentos pertinentes a suas áreas de trabalho, como de **proporem novas práticas pedagógicas** que incluem o computador como recurso de apoio (SÃO PAULO, 2001, grifo nosso, p. 2).

Neste trecho é ressaltada a **credibilidade no professor multiplicador**, o qual é visto como alguém capaz de provocar as mudanças propostas (a incorporação de novas práticas pedagógicas) nos professores.

A fim de operacionalizar as ações de formação são oferecidas oficinas a professores, coordenadores pedagógicos e diretores. Tais oficinas são realizadas nos Núcleos Regionais de

Tecnologia Educacional³⁵ (NRTEs) ou em escolas-pólo. Os NRTEs são, portanto, “centros de capacitação”, além de prestarem assessoria técnica e pedagógica às escolas.

Atualmente, há 89 NRTEs no Estado de São Paulo: um em cada Diretoria de Ensino. Em cada NRTEs há três ATPs de Informática³⁶ (Assistentes Técnico-Pedagógicos de Informática), que segundo dados do site da GIP, estão se especializando em informática educacional. Os ATP's coordenam as ações do NRTE.

Na verdade, os cargos de ATP's surgiram há cerca de 12 anos atrás com o objetivo de organizar e sistematizar a capacitação de professores junto às Diretorias de Ensino. São eles que ministram *qualquer tipo de curso* oferecido aos professores da rede

Estes “são professores que a convite da própria Diretoria afastam-se da sala de aula para exercer a função de capacitadores de seus pares. Têm como função implementar os projetos da Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo, assim como atender as dificuldades pedagógicas das escolas em seus projetos particulares” (www.gip.inf.br, documento acessado em 28 nov. 2002).

Quando os NRTEs foram instalados, mais professores foram designados para ocupar essa função, ou seja, capacitar os professores da rede para o uso das tecnologias na educação, especificamente.

Segundo a página da GIP, os NRTEs deveriam assumir o papel de Provedor Internet para as escolas vinculadas. Esta função iria garantir aos NRTEs o papel de “**concentradores de comunicações para interligação de escolas**” (www.gip.inf.br, documento acessado em 28 nov. 2002) . Além disso, os NRTEs também têm apoiado as escolas na **elaboração de seus projetos de informática**.

Como já mencionei anteriormente, os NRTEs são responsáveis também por prestarem assessoria técnica e pedagógica às escolas, garantindo, assim, um suporte para o professor. No entanto, além do apoio do NRTEs, foi criado um ambiente na Internet a fim de possibilitar um apoio virtual ao trabalho pedagógico dos professores. Este ambiente vem sendo desenvolvido em parceria com a Universidade de São Paulo (<http://www.toligado.futuro.usp.br>).

Com relação às oficinas oferecidas aos professores de Matemática, foram propostas três até o momento: “Supermáticas” e “Cabri”³⁷, destinadas a professores do Ensino Fundamental, e “Um X em questão”, destinada a professores do Ensino Médio. A seguir, apresento a proposta da oficina “Um X em questão”, baseada na apostila da mesma e na home page da GIP. A escolha desta oficina se deu pelo fato de poder acompanhar duas delas (um no NRTE X e outra no NRTE Y) durante a pesquisa.

³⁵ Em São Paulo, os NTE são chamados de NRTEs.

³⁶ Chamados multiplicadores no ProInfo.

³⁷ Para maiores informações sobre tais oficinas, consultar o site da GIP (www.gip.inf.br).

4.1.1. A oficina “Um X em questão”

Com relação às oficinas, de um modo geral, estas “(...) foram organizadas de forma a permitir a **familiaridade dos professores com os recursos**” (www.gip.inf.br, documento acessado em 28 nov. 2002) e se apoiaram em três eixos:

- a ação educativa como processo de inclusão;
- a importância do professor na formação do cidadão crítico, solidário, criativo e em contínuo processo de aprendizagem;
- e as tecnologias como conquistas humanas e, como tal, um meio privilegiado para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem (www.gip.inf.br - acessado em 28/11/02.).

As oficinas do *PEC informática Educacional* para o Ensino Médio foram elaboradas pelos ATPs dos NRTEs e por técnicos da GIP em colaboração com alguns especialistas. Suas preocupações se dirigiram ao estímulo à **auto-formação** tanto dos professores quanto dos alunos.

Procurou-se planejar uma metodologia que buscasse a observação sobre vários pontos de vista: “um olhar sobre a **tecnologia**, sobre o **uso pedagógico dessa tecnologia**, sobre a importância de se **conhecer diferentes linguagens**, sobre a **vivência coletiva e colaborativa** e, principalmente, sobre a **realidade** que nos cerca” (SÃO PAULO, 2001, p. 5).

Particularmente na oficina ‘Um X em questão’, o plano era “apurar o olhar de professores e alunos para a percepção e reconhecimento da **presença da Matemática no mundo**, estimulando o estudo matemático para a compreensão do fenômeno e suas relações com outras situações e campos do conhecimento”(ibid., p. 6 e 7). Para tanto, elaborou-se uma metodologia, que consistia em:

- (...) buscar na realidade – presente na vida cotidiana e social dos sujeitos – **situações contextualizadas** a partir das quais se possa **construir conceitos, identificar e perceber propriedades** e também **estabelecer relações** desenvolvendo a capacidade de transferir suas conclusões para situações análogas, ou para situações mais complexas adaptando e ampliando os seus conhecimentos num processo permanente de aprendizagem (ibid., grifo nosso, p. 7).

Considera-se que o conhecimento matemático deve ser adquirido em um **ambiente colaborativo**, de **troca de idéias e experiências** e da observação de **diferentes raciocínios** que podem ser realizados (ibid., p. 7).

Salienta-se ainda que a oficina foi elaborada não com o intuito de desenvolver **conteúdos específicos** do programa ou realizar **explorações detalhadas de softwares**, mas sim “na **articulação** desses elementos” (ibid., p. 7).

Os objetivos da oficina ‘Um X em questão’ são:

- Vivenciar uma estratégia que permita apurar o olhar para reconhecer a **presença da Matemática no real**, realizar o processo de estudos do objeto matemático e desenvolver a reflexão realizada de forma contextualizada.

- Possibilitar uma **reflexão sobre o papel do professor na construção do conhecimento mediado pelas tecnologias**, reconhecendo **diferentes possibilidades de apropriação e utilização**.
- Articular real e abstrato, conceito e representação, objetivando o entendimento da linguagem científica envolvida na situação estudada.
- Estimular a capacidade de **buscar informações, analisar, selecionar, criar e formular o pensamento** deslocando o estudo da Matemática de uma ação de memorização para o foco no desenvolvimento no raciocínio matemático.
- Motivar o professor a **buscar inovações** constantes no seu processo de trabalho, contribuindo para a sua **autonomia** e estimulando-o a desenvolver uma **postura construtivista** com o aluno (ibid., grifo nosso, p. 8).

Para atingir tais objetivos, foram traçadas algumas estratégias, a saber:

- Sensibilização para a percepção e o reconhecimento da Matemática no real e resignificação da Matemática e do ensino de Matemática;
- Vivência de um processo de estudo matemático estruturado e outro construído coletivamente na oficina;
- Reflexão sobre a metodologia adotada e sobre o papel do professor em prática docente mediada pelas tecnologias;
- Elaboração de proposta de trabalho a ser desenvolvida com os alunos nas SAIs ³⁸ (ibid., grifo nosso, p. 8).

A oficina prevê carga horária de 32 horas presenciais e tem como público-alvo professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio ou outros educadores que estejam interessados em explorar a “linguagem matemática” na sua área de atuação com vistas a projetos interdisciplinares.

Quanto à organização, ela é dividida em cinco módulos³⁹:

Módulo 1 – (a) Um olhar para a Matemática; (b) A presença da Matemática no mundo.

Módulo 2 – Estudo de gasto de combustível e projeto de construção de ponte.

Módulo 3 – Discussão sobre a metodologia e sobre o papel do professor em proposta de aprendizagem mediada pelas tecnologias com abordagem construcionista.

Módulo 4 – Estudo matemático e relações interdisciplinares da conta de luz.

Módulo 5 – Elaboração de novas propostas.

O *primeiro módulo* é composto por quatro atividades. A primeira delas consiste na apresentação dos participantes por meio de uma ‘dinâmica de integração’. A segunda atividade é um momento de reflexão onde o professor deve rever situações significativas de sua relação com a Matemática e as influências destas na sua forma de estudar, pesquisar e ensinar. Tais reflexões deveriam ser anotadas em um Diário de Bordo, o qual se encontrava ao final de todos os módulos da apostila, e depois socializadas com os colegas.

³⁸ Salas-Ambiente de Informática.

³⁹ Para maiores detalhes sobre a estrutura da oficina, ver o arquivo “Caderno do Professor - Um X em questão”, o qual pode ser encontrado no cd-room anexo a esta dissertação.

Na atividade três, os professores deveriam construir um Templo da Matemática⁴⁰ a partir de sucata e de outros materiais manipulativos. Para o desenvolvimento do templo, foi apresentada uma consigna aos professores em que se registrava a perda dos adeptos à Matemática e a necessidade de uma reforma do Templo da Matemática para se atrair novos adeptos a ela. Nessa atividade, é trabalhado o papel do professor de Matemática para que os alunos “gostem, se envolvam, participem, desenvolvam o raciocínio e criem com a matemática” (ibid., p. 14), com o objetivo de:

- possibilitar uma reflexão do professor sobre os aspectos que necessitam ser revistos na apresentação e no ensino da Matemática;
- favorecer uma busca de constante re-significação da Matemática no mundo;
- estimular o professor a sentir-se participante deste processo de aproximação dos alunos em relação ao conhecimento da Matemática (ibid., p. 14)

Por fim, na atividade quatro, os professores deveriam conhecer a abertura do programa multimídia da oficina, acessarem e explorarem (em duplas) as fotos⁴¹ do arquivo “Onde está a Matemática?” e, em seguida, escolher uma delas para fazer comentários com os demais colegas da turma.

Ao final deste módulo, o professor deveria anotar, no Diário de Bordo, algumas considerações que julgasse poder contribuir para seu trabalho na sala de aula, além de estabelecer ‘pontes’ do que viu na oficina com a sua prática docente.

No *módulo dois* é proposta uma série de atividades a serem realizadas com o auxílio do Excel, do Cabri, do Gaphmatica, entre outros softwares. Estas atividades giram em torno de uma *situação da realidade*⁴², descrita na apostila, e que também poderia ser visualizada pelos professores no arquivo “Estudo da Ponte”, do arquivo multimídia da oficina. A *situação da realidade* é a seguinte:

Em uma região montanhosa e cortada por rios, formaram-se há muito tempo duas cidades, a Azul e a Carmim, que são separadas pelo rio Magenta e se comunicam por uma estrada. Com o passar dos anos instalou-se a aproximadamente 15 Km da cidade Carmim uma indústria que deu origem a um vilarejo que hoje é a cidade Branca. As duas cidades comunicam-se por uma estrada. Com o passar do tempo, as três cidades foram se desenvolvendo, suas relações se estreitando. A ligação entre a cidade azul e a cidade branca se dá pela estrada que passa por Carmim. Essa estrada tem aproximadamente 25 Km, o que acarreta um gasto de combustível considerado alto pelas administrações. A construção de uma ponte é considerada uma alternativa para a economia das duas cidades. Que estudos matemáticos podem contribuir para a análise dos problemas e para tomada de decisões?

⁴⁰ Maiores comentários sobre esta atividade, a qual considero não apropriada, serão realizados no próximo capítulo.

⁴¹ Tais fotos consistiam em imagens que poderiam estar relacionadas com a Matemática, como por exemplo, a foto de uma pessoa cozinhando, a de um foguete decolando, entre outras.

⁴² Nome dado pelos idealizadores da oficina a esta situação. Críticas sobre esta terminologia serão realizadas no capítulo de análise dos dados.

Neste módulo, algumas das atividades propostas trabalham com representações tabulares algébricas e gráficas de funções exponenciais, utilizando o Graphmatica e a calculadora do Windows. No Cabri e no Graphmatica são propostas atividades investigativas que abordam funções exponenciais, algumas delas envolvendo domínio e imagem. Em outras atividades, a partir das possibilidades de construção de uma ponte entre duas cidades referenciadas na situação acima proposta, seriam trabalhados conceitos da Geometria Plana.

Há uma atividade de exploração do software Tabs +, um software de Geometria Espacial. Após esta exploração, os professores são convidados a construir uma maquete de uma ponte com o auxílio desse software.

Todas essas atividades estimulam a exploração e a investigação dos professores-alunos, objetivando previsões, questionando-os em todo momento, a observar propriedades: “*o que acontece, se...*”, “*o que acontece quando...*”.

Ainda relacionada à mesma *situação da realidade* mencionada acima, outra atividade é proposta. Consiste na elaboração e discussão de outras atividades que contemplem outros conteúdos do Ensino Médio.

É sugerida também, na oficina, a exploração do software “Supermáticas”, destinado a alunos do Ensino Médio. Trata-se de um programa que apresenta certas situações⁴³ para o aluno resolver (vide página 68 da Apostila da oficina *Um X em questão*). Essa apostila sugere a exploração de duas situações presentes no software. Por fim, são propostas três atividades complementares envolvendo funções e trigonometria.

Já o *terceiro módulo* da oficina consiste na discussão sobre a metodologia e sobre o papel do professor em uma prática com uso de tecnologia. Nesta, os professores deveriam ler (antecipadamente), discutir e dramatizar uma situação do texto: “Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais” de Vani Moreira Kenski.

O *quarto módulo* é composto por três atividades. Na primeira delas, os professores, em grupos de quatro, deveriam observar as contas de luz presentes na apostila e discutir as possibilidades de estudos matemáticos. Deveriam também elaborar estratégias e projetos a serem desenvolvidos com os alunos a partir do estudo da conta de luz e sistematizar o trabalho a partir da elaboração de uma apresentação no Power Point. Na segunda atividade, haveria a apresentação e a discussão dos projetos. Na atividade três, seria entregue aos professores um material anexo que consistiria em

⁴³ Segundo Pozzo (1998), uma situação pode ser ou não, um problema. Este autor explica que uma situação somente pode ser considerada como um problema à medida que exista um reconhecimento dela como tal e também quando não se dispõe de mecanismos automáticos para a solução da situação. Assim uma mesma situação pode ser considerada um problema para uma pessoa e um exercício para outra, seja porque ela não se interessa pela situação, seja porque ela consegue resolver a situação de uma maneira muito simples e imediata. Nesse sentido, estarei usando aqui o termo situação ao invés de situação-problema.

exemplo de estudo já realizado (ver o arquivo “Exploração livre da conta de luz”, da Apostila da oficina, nos anexos).

No *quinto e último módulo* os professores deveriam elaborar um novo projeto que poderia ser trabalhado com os alunos a partir de uma outra situação contextualizada. Segundo a apostila, a proposta deste módulo é “resgatar a metodologia adotada ao longo de toda a oficina e olhar sobre a presença da Matemática na realidade, já tendo uma apropriação dos softwares e vivência da oficina”(ibid., p. 47).

Neste último módulo, está prevista a avaliação da oficina, que possui dois momentos: uma escrita e outra oral. Na primeira, um modelo de formulário é entregue aos professores o qual é encaminhado para a Diretoria. Na segunda, é realizada uma dinâmica em que os professores devem escrever em um pedaço de papel uma palavra que represente um sentimento com relação à oficina e algo que considere estar levando da mesma. Os papéis são colocados em uma caixa e misturados. Em seguida, a idéia é que cada professor pegue um papel, aleatoriamente, leia e faça comentários.

Os softwares a serem utilizados na oficina são: Cabri II, Tabs +, Supermáticas, Graphmatica, Aplicativos Excel, Word e Power Point.

A avaliação da oficina consiste na: 1) avaliação do professor que frequenta a oficina; 2) avaliação do multiplicador responsável por ela e 3) avaliação do curso. A avaliação do professor é realizada pelo multiplicador e, nela, são considerados sua participação individual e coletiva, a frequência mínima de 90% e o planejamento de dois projetos são considerados. Já a avaliação do multiplicador comporia a visão do professor e o acompanhamento do NRTE. A avaliação do curso teria a opinião dos professores e teria o acompanhamento do NRTE e da GIP.

No final da apostila, são recomendados alguns sites para apoiar o trabalho do professor com o uso de tecnologia em sala de aula. Há também documentos anexos que correspondem às ferramentas básicas do Cabri II, do Graphmatica, do Tabs + e do Supermáticas, uma cópia dos PCN's – Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, além de um exemplo de um estudo realizado a partir da conta de luz.

4.2. A implementação

Nesta seção, são apresentados os dados referentes à implementação das ações de formação no NRTE X e no NRTE Y. Neste momento, são elencadas as entrevistas do coordenador do NRTEs e do multiplicador na área de Matemática das oficinas do Ensino Médio, bem como os dados

referentes aos questionários realizados com os professores e as observações realizadas durante a oficina “Um X em questão”.

4.2.1. O NRTE X

4.2.1.1. Com a palavra: o coordenador

Em 1983, o Estado já tinha implantado um programa de informática educacional, através da FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação). Com o objetivo de capacitar trabalhadores para o mercado de trabalho, o MEC criou laboratórios de informática experimental. Em 1997, o ProInfo, por meio da Secretaria Estadual de Educação, implementou o programa nacional de informatização da escola pública em parceria com os Estados e Municípios. Quando o Estado era “forte⁴⁴” a parceria era com o Estado. Quando a Prefeitura era “forte”, a parceria era municipal. No caso de São Paulo, como o Estado era “forte”, a parceria ficou com o Estado.

Os cursos de informática vêm sendo realizados desde 1999. Nessa época, eles eram elaborados pela própria equipe do NRTEs. A partir de 2000, esses cursos passaram a ser desenvolvidos pela Secretaria Estadual de Educação através da GIP, que é a Gerência de Informática Pedagógica. A Secretaria possui várias gerências, dentre elas a Gerência de Informática. Mas havia também uma participação dos coordenadores dos núcleos em reuniões em São Paulo.

Assim, em São Paulo, a FDE é a responsável por meio da GIP pelo programa estadual de informatização da escola pública, cuja coordenadora atual é a Profa. Sílvia Galetta.

Quanto à formação dos professores, esta é feita através do PEC – Programa de Educação Continuada – Informática, que é o programa de capacitação dos professores do Estado de São Paulo. São oferecidas aos professores oficinas de informática pedagógica nas mais diversas áreas.

Os professores têm à sua disposição, também, um suporte pedagógico. O suporte consiste, primeiro, em - “Como fazer com que os cursos sejam aplicados” – e, segundo, em - “Como não utilizar o computador como um livro eletrônico”.

O NRTE promove orientações técnicas, realizadas nas dependências da Diretoria de Ensino, destinadas a orientar a cúpula diretiva das escolas com SAI (Sala Ambiente de Informática), quanto ao emprego das ações pedagógicas, que guardam relação com o uso dos recursos de informática disponíveis. Além disso, os Assistentes Técnicos Pedagógicos do NRTE realizam visitas às SAI's

⁴⁴ Acredito que “forte” aqui signifique ter condições estruturais e financeiras para o estabelecimento de parcerias.

das escolas, objetivando verificar as condições de uso dos equipamentos e, se for o caso, refazer configurações, sobretudo das redes.

O núcleo tem por função oferecer suporte pedagógico para as novas tecnologias de educação, dentre elas o uso de TV, vídeo ou computador. Já a função do Coordenador do núcleo é representar tecnicamente o núcleo nas reuniões da FDE, responder pela seção diante a dirigente e, basicamente, nortear o seu funcionamento.

Este núcleo atende atualmente a duas Diretorias Regionais de Ensino, sendo 23 escolas de uma e 37 escolas da outra, equipadas com salas ambiente de informática. Para isto, o NRTE conta, fisicamente, com uma sala administrativa, dois laboratórios de informática, biblioteca de informática, sala de servidores e sala para apresentações.

Quanto à escolha dos multiplicadores, profissionais que capacitarão os professores da rede estadual de ensino sobre o uso dos softwares de cunho pedagógico, esta é feita através de uma indicação feita pelo núcleo e, após o treinamento desse profissional, diz-se está ou não apto a ministrar a capacitação aos docentes.

Os multiplicadores também têm um suporte, por meio de uma lista de discussão na Internet, de que participam também os integrantes (ATPs) de todos os núcleos do Estado, além de técnicos e educadores da Gerência de Informática Pedagógica. Dúvidas e sugestões são apresentadas nesse espaço e amplamente discutidas com todos os multiplicadores. Além disso, os multiplicadores recebem do núcleo o suporte técnico necessário, bem como o material didático e outros, de acordo com a natureza da capacitação que irão ministrar.

Não existem técnicos nas escolas que sejam responsáveis pela manutenção dos equipamentos.

Por praxe, toda capacitação voltada para o professor é avaliada. Há um encontro nacional promovido pelo PROINFO, no qual os representantes dos estados da União apresentam seus dados e discutem e socializam as experiências vividas nos projetos escolares com o emprego da informática educacional ou pedagógica. Há também uma avaliação qualitativa no final de cada oficina, onde o professor avalia o aluno e vice-versa. Esses dados vão para um banco de dados on-line da FDE.

O núcleo faz também uma avaliação qualitativa que é documentada. São trabalhos na semana da educação, uma espécie de encontro interno da Diretoria de Ensino, onde ocorrem míni-cursos troca de experiências, etc.

A escola recebe verba para o conserto de computadores. Existe garantia (assistência a hardware) dos computadores da PROCOMP⁴⁵. Quanto aos computadores da POSITIVO⁴⁶, já

⁴⁵ A Diebold Procomp é conhecida como empresa líder em Automação Bancária no mercado nacional. Para maiores informações consulte www.procomp.com.br

acabou a garantia. Se o problema for software, a escola paga, mas se os coordenadores do núcleo tiverem tempo eles podem resolver.

A última novidade em termos do uso da Internet, como ferramenta para pesquisa educacional, é o uso da banda larga. Nesse sentido, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, firmou convênio com a Telefônica e, como consequência, diversas escolas com sala ambiente de informática estão sendo premiadas com o speedy.

4.2.1.2. Com a palavra: o multiplicador

Eu me formei em 82. Fiz o curso de Engenharia Mecânica e depois eu fiz complementação pedagógica na área de Matemática. Nessa complementação, fazemos a parte pedagógica da licenciatura. Isso porque, com o meu curso de Engenharia, eu tinha carga horária na área de Matemática e Física suficiente para trabalhar tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio. O que faltava para mim eram as disciplinas pedagógicas. Na verdade, antigamente, não faltava nada. Porque não tinha professor de Física, Química e Matemática. O pessoal ligava em casa e perguntava se eu podia ir dar aula, porque não tinha professor.

E, aí, você já viu, né? Ser professor é igual a usar drogas, você começa e não pára. Eu sinto prazer na hora em que vejo o meu aluno vibrar porque ele aprendeu comigo alguma coisa. Fico mesmo emocionado...Eu gosto de ver ele crescer. É um prazer que você não troca, sabe? Faz muito tempo que eu não mexo com Engenharia. Uma, que você vai se afastando e vai ficando difícil você voltar, né? E aí eu fui me envolvendo com a Educação e não quero sair mais.

Então, na verdade, essa brincadeira começou quando eu era engenheiro. Eu trabalhava numa multinacional: uma fábrica de balas. Fazia bala, chiclete, chocolate, suco...E eu era supervisor de produção lá. E eu tinha um amigo que ele era engenheiro elétrico e fazia parte da área de manutenção. Esse meu amigo dava aula na área de eletricidade em um colégio técnico muito bom. E esse colégio estava precisando de um professor de Física, na área de Mecânica. E aí ele perguntou se eu não queria lá dar aula. E eu fui. Comecei. Fui de brincadeira. Fui de brincadeira e nunca mais parei...Nunca mais parei. Parei é de ser engenheiro, parei de trabalhar na área de Engenharia, mas não parei de dar aula. Isso, desde 90.

⁴⁶ A *Positivo Informática* é uma empresa do Grupo Positivo, fornecedora de microcomputadores, softwares educacionais e soluções de Internet educacional. Para maiores informações, consultar www.positivoinformatica.com.br.

Além da graduação e da complementação pedagógica, eu fiz também cursos de especialização não propriamente na área de educação. Eram cursos voltados para a área de Matemática mesmo, entendeu? Por exemplo, eu fiz, como ouvinte, lá na pós da Unimep. Eu fiz cursos de Matemática Financeira pra trabalhar com a área de custos, essas coisas. Então, eu trabalhei muito com Matemática Financeira, fiz Probabilidade e Estatística...Eram cursos de extensão universitária.

E, então, eu fui cursando...Eu sempre gostei de Matemática, de Física...Foi a área com a qual eu mais me identifiquei. Eu tentei uma vez na UNESP me candidatar ao curso de mestrado, na área de Matemática. Mas eu não fui selecionado.

Já, com relação à informática, eu fiz vários cursos. Vamos ver... Eu fiz o Cabri, o Supermáticas, o Sim City, o Sherlock português... Eu fiz o Explorador, que é o Explorer, né? Mas a gente fala Explorador. Vamos “aportuguesar” a coisa, né? Ah!, eu também fiz Informática Básica. É, acho que são esses...

Eu fiz todos esses cursos quando já estava trabalhando na escola pública. São cursos que foram oferecidos aqui na Diretoria. Quando a Secretaria da Educação começou a levar computadores para as escolas começaram a aparecer esses cursos para o Ensino Fundamental. Esses cursos são todos do Ensino Fundamental, né? Essa foi uma primeira fase. Agora, nós estamos na segunda fase desse projeto da informática, que é voltado para o Ensino Médio. Do Ensino Fundamental, eu acho que faltou só o Sherlock, em inglês...É, eu fiz praticamente todos.

Então, sabe por que eu me dediquei, para essa área da informática? Eu fiz todos os cursos na área de informática oferecidos para o Ensino Médio em 2000. E daí pra cá eu venho cursando tudo. No ano retrasado eu me candidatei para ser multiplicador disso aqui, e sabe por quê? Porque eu acredito que é o único jeito de a gente, pelo menos, mudar...Mudar a sala de aula...Porque eu já vi que não adianta lousa, giz, livro...Não adianta!

Primeiro porque o aluno não sabe ler, não sabe interpretar o que está lendo. Você encontra aluno de quinta série que não sabe ler... Como é que ele chegou na quinta série, se ele não foi alfabetizado? Aí, a gente começa a dar aula e, então, você usa alguns termos que eles não sabem... E não são termos complicados...Não! São palavras corriqueiras da nossa conversação, você entendeu? E eles desconhecem, porque eles só sabem gíria, eles não têm o hábito da leitura...Quem não lê não amplia o seu horizonte de palavras, né? E você sabe que os alunos têm as suas turminhas, né? Pois quem não tem turminha hoje, tá enrolado! Então eles ficam naquele vocabulário da turminha deles e não sai daquilo. Porque eles não trocam idéia com outra turma. Quando eles se encontram com outra turma, é só pra brigar.

Então, a arma que o professor tinha para fazer o aluno estudar era o medo de o aluno reprovar no fim do ano. Nós não temos mais isso. Algum professor tinha prazer em reprovar aluno? Eu não

posso falar pelos outros, mas eu, não. A coisa que eu mais queria era passar todo mundo. Agora, se tinha aluno que você sabia que tinha que ser reprovado? Tinha.

Você pensava em ajudar ele de todo jeito, era o que você mais ficava em cima, não é? Por quê? Por que você queria reprovar o aluno? Não. Eu sou educador, eu quero que ele aprenda. Eu não estou aqui para reprovar ninguém. Eu estou aqui para ensinar, tá certo? Agora, o nêgo vem aí: “Eu fui reprovado por meio ponto e isso me traumatizou...” Pára com isso! É a mesma coisa que falar que dar um tapa na bunda do seu filho vai deixar ele traumatizado. Espera aí! O cara fala que não pode bater em criança, mas quando ele tem 18 anos ele é um marginal, aí a polícia prende, bate, mata... Aí, pode? É incoerência, não é? Você não deu limite pro teu filho até os 18 anos, aí a polícia vai dar.

Mas, voltando ao porquê de eu querer ser multiplicador...Como eu já havia feito todos aqueles cursos da informática básica e como eu tinha amizade com o pessoal aqui do núcleo, além de eu levar a mulecadinha no NIP, eu trabalhava numa escola de periferia em que a maioria dos alunos só ia ver o computador ali dentro da escola mesmo. O pai e a mãe não tinham condições de comprar.

Assim, eu fazia uma troca com eles: eu só levava para o NIP os alunos que faziam a minha lição. E eles faziam...Todo mundo fazia porque todo mundo queria ir. Então, foi um jeito de eu fazer com que eles estudassem. Dessa forma, eu passava exercícios em sala e eles resolviam e quem não resolvesse não ia pro NIP. Às vezes saía até briga porque todo mundo queria ir.

Então, eu comecei fazendo isso...Um dia eu comecei a usar a quadra de futebol de salão. É, na verdade, é de futebol de salão, de vôlei, basquete, tudo junto na mesma quadra. E, então, eu comecei a trabalhar com ângulos com crianças de sétima série. Eu comecei a levá-las para a quadra a fim de mostrar-lhes as figuras que estavam desenhadas na quadra. Inclusive, teve uma professora que veio questionar a diretora e eu também porque eu podia dar aula na quadra. Eu tive vontade de dizer a ela que primeiro de tudo a aula era minha e eu podia dar aula onde eu quisesse.

Se eu estou dentro do conteúdo, ou não, o problema é meu. Se alguém se machucar aqui, a responsabilidade é minha. Mas, aí, eu expliquei pra ela, mostrei o que eu estava fazendo...Então, ela não falou mais nada e foi embora. E parou de me perturbar.

Eu acho que os alunos precisavam mesmo disso. Porque eram crianças carentes, sabe? Elas não têm acesso a um monte de coisas. Onde elas vão poder praticar um esporte é mesmo dentro da escola. Então, eu sempre achei que a gente tinha que mudar, pois a coisa estava complicada. Mas não que tinha que liberalizar como fizeram...Promover todo mundo sem saber nada? Isso eu sou contra.

Mas, voltando ao fato de como eu resolvi ser multiplicador, aí, um dia, o pessoal do núcleo me disse que eles estavam recebendo currículo do pessoal que queria ser multiplicador. Eu falei:

Ah, eu quero! Só que na época eu estava trabalhando mais com a área de Física. Inclusive, eu me candidatei para ser multiplicador de Física. Só que daí veio essa...Eu acho um absurdo isso! Juntaram Física, Química e Biologia, tudo num curso só. Mas assim eu não queria...E, aí, por fim, eu me candidatei para ser multiplicador na área de Matemática. Porque é a mesma coisa que essas “tele-aulas”. O professor que pega aula em um telecurso tem que dar aula de Matemática, Física, Química, Biologia, Inglês, Português, História, Geografia, Educação Artística...Pára com isso! Olha o que é que nós estamos fazendo com o nosso ensino! Então dá o diploma logo para o infeliz.

Bom, aí eu me candidatei a esse curso e fui escolhido. Depois, nós fomos convocados para fazer uma semana de preparação em Águas de Lindóia. Nós fizemos lá uma semana de curso sobre a oficina com que a gente iria trabalhar. Era uma oficina formada só por pessoas que iriam ser multiplicadoras da oficina “Um X em questão”. Eram somente professores da área de Matemática. Lá nós fizemos o que eu faço agora com os meus professores.

Quem deu esse curso para nós foi o pessoal da rede pública, tinha também um pessoal da GIP, que é a Gerência de Informática Pedagógica...Inclusive havia pessoas lá com várias formações, não só na área de Matemática. Tinha um cara lá da GIP, por exemplo, que ele era formado em cinema. Mas tinha também um pessoal da área de Matemática.

Inclusive, quando nós fizemos o curso, lá a gente se questionava muito, porque a gente queria explorar os softwares. Achávamos que iríamos lá pra atacar os softwares. E nós fomos frustrados nesta expectativa porque, na realidade, não era esse o objetivo deles. O objetivo deles era trabalhar em cima de PCNs, em cima de interdisciplinaridade, e tal. Mas nós continuamos brigando...Porque agora eu pergunto? Como eu vou dar um curso de informática pedagógica para os meus alunos e para os meus professores, se eu não vou ensinar informática? Como vai ficar? Eu acho que tenho de usar a informática. Por esse motivo, eu vim durante um bom tempo aqui no núcleo mexer nos softwares, porque o pouco que eu sei dos softwares eu aprendi fuçando.

Voltando ao curso de Águas de Lindóia. Nós chegamos lá no domingo à noite (pois nós fomos obrigados a chegar lá no domingo) e ficamos até a sexta-feira. O curso cumpria quatro horas de manhã e quatro à tarde. A gente ficou 40 horas trabalhando, preparando e desenvolvendo a oficina. Teve muita dinâmica para o pessoal se entrosar.

Nós também fomos um dia para São Paulo para ter uma reunião, assistir a umas palestras e depois ficamos dois dias em Amparo. Isso porque se passou um longo período entre a capacitação que nós tivemos e o início das oficinas. Então, a gente só teve esses dois dias aí para se reunir porque o pessoal estava meio...Ah, eu, por exemplo, estava meio desanimado e receoso, porque eu já não estava tão seguro disso. Então, esses dois dias de reencontro foram bons para gente se

reavaliar, né? E aí nós ficamos lá e tiramos dúvidas, vimos questões que eram problemas pra todos e tal.

Quem me conhece sabe que eu não entro dentro de uma sala de aula se eu não sei o que eu vou ensinar. E não é só saber falar. Tem que saber mesmo. Se não, eu prefiro não ir, sabe? Prefiro perder dinheiro, mas eu não vou dar vexame pra aluno e muito menos pra colega, né? Então eu vim aqui no núcleo falar com o coordenador para que eu pudesse conhecer as máquinas daqui do núcleo. Aí, eu vim aqui e fuzei em tudo, instalei, desinstalei, mexi...Eu fiquei fazendo isso uns 30 dias antes de começar a primeira oficina. Eu vinha aqui de manhã e de tarde e ficava mexendo, fuçando, até eu me sentir seguro para eu poder passar pra eles.

Porque, além das atividades da apostila, tem coisas que não são da oficina e eu vou passar pra eles. Por exemplo, tem dois softwares que não estão nessa oficina, mas que eu já instalei nas máquinas e eu vou ensinar. É o Siracusa e o Thales. Esses softwares são muito interessantes. O Thales é um apoio pra você ensinar Trigonometria pra molecada do Ensino Médio.

Já o Siracusa serve para você ensinar Geometria Plana. É fora de série. É um questionarinho que estimula a molecada a estar respondendo. É como o Cabri: ele te ensina a construir figuras, mas para você poder fazer isso você tem que ter conceitos de Geometria bem firmes. Caso contrário, não adianta você ter uma reta, uma perpendicular, uma paralela se você não sabe o que fazer com isso. Você não vai conseguir nada. Agora, se você tem fundamentos de Geometria, você sabe o que você pode fazer com isso aí. Você pode construir figuras...Você sabe o que pode ser explorado.

Para poder usar o Cabri, é preciso que você saiba Geometria, não é só saber Informática. Eu sei disso porque eu tinha colegas que faziam Biologia na época, davam aula de Biologia e vieram fazer o curso de Cabri por curiosidade. Só que eles não sabiam fazer os exercícios, pois eles não sabiam Geometria. Eles mesmos que disseram isso. Eles sabiam mexer no computador, mas não sabiam Geometria. Esse era o problema deles. Aí eu disse pra eles: não tá resolvendo nada pra vocês esse curso. Vocês vão falar que fizeram o curso de Cabri só que vocês não sabem Geometria...Vocês não vão saber usar o Cabri nunca!

Isso que eu estou te dizendo era no Ensino Fundamental. Porque no Fundamental foi liberado. Eu, por exemplo, sou da área de Matemática e fiz os cursos da área de Ciências, Português, Geografia, História. Porque eu queria conhecer.

Já no Ensino Médio a gente tá tentando fazer com que o pessoal da área venha fazer o curso. Até pode liberar pra todo mundo... Mas se o cara de Biologia vier fazer o curso do Ensino Médio ele não vai conseguir fazer sozinho. Se eu puser dois caras da Biologia para resolver questões, pode ser que eles façam, mas... Eles não vão ter embasamento teórico. Se eu perguntar para o cara da Biologia o que é uma equação exponencial, será que ele vai lembrar o que ele viu lá no colegial?

Para oferecer o curso aos professores, a gente recebeu uma apostila, que foi a que a gente trabalhou lá no nosso curso. Nós também acrescentamos alguma coisa a essa apostila durante a semana em que ficamos lá. Assim, nós ajudamos a finalizar a apostila. Inclusive eu achei legal essa atitude deles. Eles poderiam considerar a apostila pronta. Mas eles estavam abertos a sugestões, porque eles também queriam um negócio legal. Todo mundo quer... E aí nesse ponto eu achei que foi legal da parte deles, porque eles estavam abertos a sugestões e a opiniões. Então, foram acrescentadas algumas coisas. Não vou dizer que foram muitas, mas alguma coisinha foi acrescentada a essa oficina, ou melhor, a essa apostila. Pelo que eles sentiram da gente também. Porque eu acho que o mesmo sentimento que nós estamos tendo aqui de querer mexer no computador, de querer fuçar, de querer desenvolver e tal, o meu aluno lá vai ter também. Então, nós temos que ter condições de dar um exercício para que ele fuça, para que ele mexa num software em que tenha dificuldade... E foi aí que nós conseguimos criar esses exercícios. Inclusive, nós embutimos aqui alguns exercícios do Cabri, que é da apostila do Ensino Fundamental. Da apostilinha do Cabri. Pois nós imaginávamos que iria ter um monte de aluno que não teria feito o curso do Cabri. Então, pra eles também é novidade, quero dizer, tem alunos que já fizeram cabri, mas como não mexem há muito tempo, já esqueceram.

Isso acontece com a gente também. Você é professor de Matemática. Então se você vai trabalhar algum assunto que faz muito tempo que você não vê, você esquece... Aquele assunto que você está trabalhando direto aí você domina, mas em compensação os outros... Você acaba esquecendo...

Agora, eu, particularmente, inseri, por minha conta, dois softwares. A gente tem que seguir as orientações da apostila, mas a gente tem liberdade para fazer modificações. Assim, eu incluí estes dois softwares por minha conta porque eu achei que estava dentro do contexto.

Esses eram softwares que a Secretaria da Educação já comprou e não foram usados até agora eu não sei porquê. Acho que ninguém fuçou nele.

Na realidade, o que eu fiz foi substituir as dinâmicas por esses softwares. Então, ao em vez de dar dinâmica, com que eu iria deixar o pessoal saturado, eu resolvi colocar os softwares. O pessoal de Matemática... Eu, particularmente, não gosto, e os que eu conheço também não gostam de dinâmicas. Nós aqui somos avessos a fazer curso por causa disso. Professor de Matemática é avesso a dinâmicas. Não adianta. É, porque se a gente gostasse de dinâmica, a gente tinha feito Educação Física, Educação Artística, sei lá. A gente gosta de Matemática. É outra coisa.

E aí eu pensei, conversei com os coordenadores do núcleo e pedi a opinião deles. Aí, eles me disseram que eu devia fazer o que eu achasse melhor. Se eu achasse que iria melhorar a oficina, eu deveria fazer. Então, eu fiz e deu certo. Pelo menos, o primeiro pessoal adorou o software. Ah, eu já

dei dois cursos aqui para professores do Ensino Médio. Eles adoraram o curso, gostaram do software, usaram e estão levando para a escola. Estão usando.

Então, na realidade, esta oficina abrange os softwares que você quiser. Porque aqui, na apostila, não fala nada do Excel, mas eu posso usar o Excel para resolver um determinado tipo de exercício que está aqui. O Excel pode me ajudar a levar o meu aluno a se interessar por muita coisa. Eu posso construir tabelas, gráficos. Com um gráfico, eu posso mostrar para o meu aluno como que ele faz pra coletar e interpretar dados...Então, é interessante usar. Eu posso usar o Cabri, o Graphmatica, o Tabs, o Supermáticas do Ensino Médio... Porque tem dois Supermáticas: o do Ensino Médio e o do Fundamental. Do Fundamental, ele tem uma partezinha de equação de segundo grau e tal. Do Médio, ele tem Trigonometria, ele já tem Álgebra, Pré-Álgebra, Geometria Espacial...Vai aumentando. Então, olha quantos softwares eu posso usar?

Nós, multiplicadores, também possuímos um suporte. A gente criou uma rede para troca de idéias. Então, todos os professores multiplicadores podem acessar um site. Nele, se alguém quiser lançar uma idéia, lança essa idéia lá e tal, e o pessoal depois responde, critica, apóia, discorda... É livre. E também todo mundo tem o telefone de todo mundo. Então, se eu quiser ligar para alguém específico e conversar com esse alguém, eu ligo lá e converso, sem problemas. É, assim, cada um vai lá e põe o que quiser: O pessoal, bom-dia! Tudo bem, um abraço... É livre. Lá, nós podemos trocar experiências, trocar idéias, tá? Mas a gente tem alguns sites da área de Matemática também pra você tirar idéias. Por exemplo, a página do Cabri, a página da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e uns outros mais... Lá, a gente pode tirar umas idéias...

Aqui, no núcleo, eu também tenho todo o apoio de que eu precisar. Se não, eu vou lá e dou um cacete neles... É brincadeira! Mas os coordenadores me deram todo o apoio para que eu ficasse à vontade, para que eu mexesse nas máquinas, para instalar, para eu fuçar...Isso porque também é interesse para eles. É interessante que a oficina corra bem. E, mais importante: no final da oficina, nós somos avaliados. Eu entrego uma folha para cada participante dessa oficina para que ele avalie a oficina e me avalie. Ele não precisa se identificar nessa avaliação: se ele quiser, ele põe o nome dele lá; se ele não quiser, ele não põe, entendeu? Todo mundo põe... Porque professor é uma coisa interessante, principalmente professor de Ensino Médio. Ele vem fazer um curso, se ele não tiver o que reclamar, ele reclama do cafezinho. A gente é assim...Não pode estar tudo 100%. Não pode estar tudo bem, não é? Mas isso é bom.

Quanto a congressos, reuniões com outros multiplicadores, por enquanto, eu não fiquei sabendo de nada. Pelo menos, não fui convocado pra nada, até o momento. Também não sei se ocorrerá algum outro curso de formação para multiplicadores. Mesmo porque a Secretaria tenta fazer o seguinte... Eu não sei nem se no ano que vem serei eu o multiplicador. Porque às vezes ela

procura trocar as pessoas para aparecerem idéias diferentes e também para dar chances para outras pessoas e pra chamar mais gente pra essa área.

Eu leciono em uma escola pública do Ensino Médio. Tem ensino Fundamental e Médio, mas eu só trabalho com Ensino Médio, lá. Ainda não sou efetivo, pois não prestei concurso ainda. Então, para ser multiplicador, não precisa, necessariamente, ser efetivo. Atualmente, eu leciono Matemática. Mas eu leciono também Física. Química, eu também lecionava, mas já abandonei faz muito tempo. Eu leciono Matemática também em uma escola particular, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Médio.

Eu procuro trabalhar com Informática com meus alunos. Porque na escola particular é mais fácil, pois lá o pessoal estimula... Quando eu comecei nesse colégio particular, os alunos não tinham aula no laboratório de Informática. Tinham, mas era aula de Informática. A professora ensinava Informática, tipo Word, Excel, essas coisas, né? Então, o pessoal da escola ficou sabendo que eu tinha feito curso de Cabri e que eu ia ser multiplicador. Aí, eles me pediram se eu não podia dar aulas para eles, para os alunos deles, já que lá eles tinham o software do Cabri e tal.

Então, eu trabalhei com o pessoalzinho do Ensino Fundamental: o Cabri em horário normal de aula. E lá você tem uma assessoria, né? Porque escola particular tem dinheiro. A pública não tem. Então, eu dividia a classe e tinha uma pessoa que ficava com a metade da classe na biblioteca e eu estipulava um assunto para eles procurarem lá, ou, então, dava o Tangram para eles irem trabalhando.

E aí eu levava a turma. Eram 20 alunos. Eu dividia em duas turmas de 10, pois fica mais fácil. Um aluno por máquina. Tenho trabalhado conceitos com o Cabri. Na sexta série, você começa a ensinar figuras planas: quadrado, paralelogramo, triângulo, retângulo... Então, você leva os alunos para lá e começa a ensinar todas aquelas diferenças geométricas que existem.

Na escola pública, eu consegui fazer alguma coisa quando eu trabalhava em uma outra escola. Foi quando a gente levou o pessoal da sétima série para conhecer o Cabri. Isso foi logo o que eu fiz... Porque eu fiquei entusiasmado. Eu queria levar mesmo os alunos para o laboratório. Eu sou a favor de levar. Vai quebrar? Mas, se não levar, eu não vou saber nunca! Não é? Vão aprender? Mais do que se ficarem na sala de aula, eu tenho certeza. Agora, falta apoio? Falta apoio. Tem escola que você não consegue levar.

E, nessa escola, em que eu trabalhava, eu não tinha esse apoio. Então, brigava! Eu era meio brigão, sabe? Eu era briguento naquela época. Eu trabalhei lá um ano. Eu viajava todo dia pra lá, pois a escola não fica na cidade onde moro. Professor público sofre, tá pensando o quê? Não tinha ajuda de custo para transporte, não. Na escola particular, eles me pagam a viagem. Eles me pagam R\$15,00 mais o pedágio. Olha a diferença de tratamento, né?

O problema do Estado é a rede, que é muito grande, tem muita gente envolvida, tem muita gente ganhando pouco e fazendo nada, né? Tem gente que ganha muito dinheiro para trabalhar no Estado e não faz nada, não rende, não produz, certo? E aí o que vai sobrando? Pra nós, aqui, que somos muitos, a gente é obrigada a ganhar pouco e a trabalhar muito... Trabalhar que nem doido... Você não imagina o que você tem que preencher de papelada... Você já viu a carga, a quantidade de papel que a gente tem que preencher? Você já viu? É um absurdo! É igual a esse povo que pega esse projeto de recuperação de aluno. Você não dá aula. Você só preenche papel. Não faz mais nada.

Mas, como eu ia dizendo, nessa escola pública em que eu trabalhei tinha um NIP com cinco computadores, na época. Então eu levava os alunos na forma de rodízio. Eu passava exercício para os alunos e descia com dez. Lá eu levava dez porque aí dobrava: dois alunos por máquina. Voltávamos daí a 15 minutos, a 20 minutos, a meia hora...

Dependia. Porque lá a aula é de 50 min. e, então, não dava muito tempo pra gente levar todos os alunos... Na outra aula, iam outros, e depois outros... E assim eu ia fazendo. E o restante da classe ficava só. Eu largava o exercício e a condição era a seguinte: se eu voltar aqui e tiver reclamação, quem ficou aqui não vai para sala de informática. E aí eles ficavam quietos. Quer dizer, era um risco que eu corria. Pois é complicado. Mas a inspetora era minha amiga então eu pedia para ela dar uma olhadinha... Então eles percebiam que ela estava por ali. Porque você sabe que na escola pública você não pode mandar nada, você só pode pedir. Tem que pedir pro diretor, pedir pro coordenador, pedir pro inspetor, pedir pra faxineira, pedir pra cozinheira, pedir pra... Você tem que pedir porque, se você falar, ninguém faz. Assim, eu levava os alunos uma vez por semana.

Se não, você não consegue dar conteúdo. Porque, se você deixar por conta deles, eles querem ir todo dia.

Então, era isso... Eu trabalhava com meus alunos de sexta e sétima só o Cabri. Porque o Supermáticas do Ensino Médio, Fundamental, eu acho o seguinte... Ele é um software legalzinho, mas só para a gente ter idéia para montar exercício pra eles. Para você colocar seu aluno no computador para trabalhar no Supermáticas, ele vai ficar de saco cheio, pois o programa é muito parado. Eu acho que o Supermáticas é um questionário eletrônico, mas diferente desse Siracusa. Diferente, porque ele não faz a pergunta. Ele apresenta uma questão e depois você tem que ir procurando o que ele quer saber. E aí você tem que ir procurando vários caminhos. Ele te dá vários caminhos e o pessoalzinho não tem paciência. Eu acho que ele é muito paradão para eles. Já o Siracusa é diferente, porque ele já apresenta a pergunta. No Supermáticas, você é que tem que bolar... Não é que eu não goste dele. Eu o uso como questionário. Eu tiro questões dele, você entendeu? Então, eu tiro as perguntas dele e uso como fonte de informação minha. Daí que muitos

questionários eu tiro dele. E mesmo porque têm alguns tópicos em que ele não tem muitas questões. Há tópicos em que ele tem uma questão só, há tópicos que ele tem duas... Então, pra você levar um aluno lá, para ele ficar 20 min., 40 min. para resolver uma, duas questões, fica complicado. Porque aí, você resolve rapidinho e já vai querer fuçar em outra coisa.

Existe o Supermáticas para Ensino Médio e para o Fundamental. Ele tem três disciplinas, que são Matemática, Ciências e Geografia. Aí, você pode escolher o que você quer trabalhar: Álgebra básica, Álgebra, Aritmética, você vai escolhendo... Ele te dá um problema em que faltam dados e daí você tem que procurar... Ele funciona sempre assim. Por isso é que eu achei ele meio... padrão. Eu acho ele meio padrão. E, pra você levar a molecadinha do Ensino Fundamental, eles não vão querer fuçar aí e mexer nisso. E o aluno tem que ficar testando. Chega uma hora em que ele vai lagar a mão disso aí, não vai responder mais nada.

Agora, falando um pouco sobre as oficinas, em que eu atuo como multiplicador, o objetivo do nosso curso é passar os softwares para os professores e provocá-los para que levem seus alunos pro NIP. O objetivo não é que o professor pare por aqui, ou seja, acabou o curso e acabou. O objetivo é que a gente forme os nossos professores que estão fazendo o curso de modo que eles se sintam motivados e com ferramentas suficientes pra abrir o NIP da escola deles e levar seus alunos. De preferência, que eles falem para os colegas virem fazer o curso, que venham, se quiserem aprender com eles, você entendeu?

É formar multiplicador. Porque eu sei que eles vão saber. O colega dele, ao ver ele levando os alunos pro NIP, vai perguntar: Por que você levou? E aí o professor diz: olha, pessoal, dá pra fazer isso, isso, e tal. Então, o cara diz: Ah, mas eu não sei. Então, você responde: vem cá, que eu vou te ensinar. Tem até horário de HTPC... O professor é obrigado a cumprir três horas de HTPC dentro da escola. Se o coordenador não liberar o cara para ensinar o colega, como é que mexe no computador? Então ele tá sendo incoerente. Porque não é para se crescer? Para que serve o trabalho pedagógico? Ou é só pra ficar ouvindo recado lá sentado? Porque é isso que vira. Horário pedagógico vira... Você vai lá e o nêgo fica.... pega uma manchete e lê a manchete inteira e acha que você tem que ficar escutando tudo.

Assim, eu acho importante passar para os meus colegas: primeiro, a gente tem que mudar a nossa filosofia de educador. A gente não pode aceitar esse marasmo que está aí, de aluno passar para o ano seguinte sem aprender nada. Então, você ouve que você tem que motivar seu aluno. Agora, a gente fala: só se eu der aula pelado. Porque o resto eu já fiz. Todo mundo fala isso, porque todo mundo está cansado dessa conversa mole. Se o aluno vai bem, é ele que é bom. Se o aluno vai mal, é o professor que não sabe dar aula. Você é mau professor. A retórica é essa.

Então, eu estou tentando... Porque eu acredito nisso aqui... Porque isso aqui é uma maneira de você motivar o seu aluno. Porque eu acredito que a Informática, que o computador é uma ferramenta que eu estou recebendo para eu trabalhar as minhas aulas e para eu motivar os meus alunos. E essa eu já percebi que motiva, você entendeu? Pelo sim, pelo não, mas motiva. Você não pode deixar eles sozinhos porque eles vão querer entrar na Internet, ficar no “papo-furado” e ir atrás de menininha tal e aí não dá certo. Mas, se você conseguir colocar poucos alunos na sala, conseguir desenvolver um projetinho pra eles trabalharem, eles vão trabalhar, porque eles gostam de mexer no computador. Eles gostam de trabalhar com o computador. E, outra, a maioria do pessoal aqui da cidade tem uma situação de vida razoável. Tem gente pobre? Tem de monte. Mas a maioria tem uma vida boa. Então, tem computador em casa. Agora, tem muitos alunos que só vão ver computador dentro da escola. E é pra esses que a gente precisa mostrar, tá certo?

Nas oficinas para os professores, eu incluí um texto sobre projetos também. Eu substituí uma dinâmica que achei meio esdrúxula para nós por esse texto. Eu acho que eu não perdi, não. É um texto que fala justamente disso: do projeto dentro da área de Informática. O professor cria o projeto que pode ser usado na área de Informática. Então, eu acho que hoje a gente tem que trabalhar em cima disso. Porque não adianta mais eu pegar o meu aluno e falar: Olha, eu vou te ensinar equação de segundo grau. Para que serve equação do segundo grau? O que é que eu faço com isso?, - o aluno vai me perguntar...

Eu acho que as discussões que os professores fazem são fundamentais. Porque todos nós temos o mesmo padrão. Cada um trabalha num local diferente, mas o tipo de clientela que cada um tem não é muito diferente. Pode mudar o rosto, o endereço, mas as atitudes, o comportamento, o desinteresse é igual. A nossa clientela dentro do Estado de São Paulo é padrão. Vai mudar o endereço, a agressividade, um pouco mais, um pouco menos, mas no geral é padrão. Então, essa discussão eu acho que é boa porque, primeiro porque a gente põe pra fora aquilo que a gente tá querendo pôr faz tempo.

Todo mundo quer reclamar. Porque tá um caos, a gente sabe, a gente quer mudar, a gente quer melhorar, não é? E a gente tá vendo que a coisa tá caminhando para pior, ao invés de melhorar...

E a falha é nossa? A gente está cansada de levar a culpa por uma coisa, para a qual a gente não tem a direção... O ônibus tá indo pro brejo... Nós não estamos dirigindo e estão falando que a culpa é nossa. Então, aqui eu dou essa liberdade, pois eu acho que ter esse espaço pra “falar mal” do diretor, do coordenador, da secretária, da dirigente... O espaço aqui é nosso. Esse extravasamento que a gente tem quando a gente faz essa discussão... Porque eu também me extravaso. Eu também ponho pra fora as minhas coisas e os professores põem também.

Aí, a gente se une e começa... Porque a gente não sabe só criticar, a gente sabe reconhecer uma idéia legal, isso foi bom, e tal. Todas essas reuniões são importantes para o professor porque ele dá uma relaxada, ele dá uma descontraída, ele sai um pouco de dentro da sala de aula, ele vê um negócio diferente, ele cresce. Alguma coisinha ele cresce.

Então, eu acho importantíssimo esses cursos, essas capacitações. Porque isso tá dentro de nossa área de interesse. Não me venha pegar esse povo aqui e mandar fazer esses cursos onde o pessoal fica mandando fazer dinâmica o dia inteiro... Preferia estar na escola dando aula porque isso não acrescenta nada. Eu vou ficar fazendo dinâmica o dia inteiro. Eu quero coisas que acrescentem. Eu fui, eu evito, eu não gosto, não adianta, eu não gosto! O coordenador do núcleo também não gosta. Ninguém gosta. Ninguém da área de Matemática. O único que eu já vi gostar disso aí é o ATP de Matemática aqui da diretoria. Ele, eu acho, é o único que gosta.

4.2.1.3. A oficina “Um X em questão”

A oficina realizada no NRTE X teve duração de oito encontros de quatro horas cada, portanto, num total de 32. Passo, então a relatar o que eu observei durante as oficinas.

1º encontro

No primeiro encontro, poucos minutos após a hora marcada para o início do mesmo, vários professores e eu aguardávamos a chegada do multiplicador, no saguão do prédio onde estávamos. Antes mesmo de eu me apresentar aos professores como pesquisadora (pois até este momento ninguém além dos coordenadores do NRTE e do multiplicador sabia da presença de uma observadora na oficina), uma das professoras presentes me abordou, dizendo:

- Bem que na próxima aula nós poderíamos entrar às 8h30, em vez de 8h, né?

Eu, meio sem graça pelo fato dela não saber quem eu era (pois se soubesse, possivelmente, não diria o que disse) respondi, timidamente:

- É verdade...

Senti-me constrangida, pois pensava que não era aquele o momento para eu me apresentar e, como não o fiz, a professora continuava pensando que eu era uma professora que estava lá para participar da oficina como ela. Assim, ela me disse:

- Ah, mas pelo menos aqui a gente fica longe da sala de aula, não é?

Eu disse a ela com um *sorrizinho* estampado no rosto:

- É.

Logo em seguida, o professor multiplicador chegou e nós nos dirigimos ao laboratório de Informática.

O multiplicador se apresentou aos professores e logo em seguida me apresentou. Pediu para que eu mesma falasse um pouco o que eu estaria fazendo ali. Após eu falar brevemente sobre a minha pesquisa, os professores começaram, então, a se apresentar, dizendo o seu nome, a escola e a cidade a qual pertenciam.

Depois das apresentações, ele propôs uma atividade que consistia em uma leitura de um texto, de aproximadamente duas páginas, que abordava o tema “projetos”. Tal texto não se encontrava na apostila entregue aos professores. O multiplicador pediu para que os professores, em grupos de quatro, lessem o texto e retirassem dados que “tivessem a ver” com o projeto que eles iriam desenvolver na oficina, ou seja, com o uso da Informática na sala de aula. Enquanto os professores liam o texto em pequenos grupos, o multiplicador dava alguns avisos como, por exemplo, não comer, beber ou fumar no laboratório, respeitar os horários de entrada e saída, etc.

Senti um certo desconforto por parte do multiplicador. Ele parecia um pouco nervoso com a minha presença, o que era de se esperar. Quanto aos professores, acredito que esse desconforto também tenha ocorrido, mas em menor proporção.

Ainda durante esse tempo, destinado a leitura do texto, o multiplicador me deu a apostila para eu dar uma olhada.

Em um certo momento, o multiplicador falou para os professores sobre problemas que ele havia encontrado na sua sala de aula, como, por exemplo, o desinteresse dos alunos. Falou também que era para os professores usarem o NIP (Núcleo de Informática Pedagógico) e que este não era para ficar fechado.

Foi, então, que um dos professores pergunta ao multiplicador sobre a manutenção dos computadores nas escolas. O multiplicador diz que as escolas recebem verba para isso e que em caso de qualquer dúvida ou problema a escola deve contatar o pessoal do Núcleo.

Logo em seguida, o multiplicador deu início à discussão do texto.

Os professores falam sobre a falta de recursos na escola (não só de Informática, mas em geral). Gostam da idéia de projetos, mas ressaltam a falta de recursos. Professores relatam experiência com projetos em suas escolas, como, por exemplo, atividades com o uso de jornal.

Com relação à Informática, alguns professores dizem que o NIP de sua escola permanece trancado. Falam também sobre a familiaridade que grande parte dos alunos têm com os computadores, mas reconhecem que outros, porém, só têm acesso a esse tipo de equipamento nas escolas. Falam sobre a questão das diferentes realidades.

Um professor explica que na sua escola os cartuchos destinados para uso dos alunos no NIP são levados para a secretaria da escola. O multiplicador diz que cabe aos professores também lutar contra isso.

O multiplicador explica que a GIP – Gerência de Informática Pedagógica - está estudando maneiras de fazer alguma coisa contra esses empecilhos ao professor. Estes, segundo o multiplicador, dificultam o trabalho do professor, como é o caso, por exemplo, de alguns diretores *tomarem conta* da chave do NIP.

Um outro professor fala sobre a importância de fazer o projeto juntamente com os alunos, de escutar os alunos e de não impor o projeto. O multiplicador concorda com o professor.

Outros professores comentam que o software Office não está instalado em sua escola. O multiplicador anota o nome da escola e diz que vai entrar em contato com o coordenador do núcleo.

Um outro professor diz: “Pra nós [os professores] o NIP é a solução!” Fala sobre a carência dos alunos e afirma que, muitas vezes, estes vão a escola para poder comer.

Encerra-se a discussão.

Com a discussão encerrada, os professores mudaram de sala. Foram para uma sala de vídeo. Havia uma TV de 29 polegadas conectada a um computador. O multiplicador apresentou a abertura da oficina *Um X em questão*. Trata-se de um arquivo multimídia, onde aparecem diversas figuras, dentre essas, as de matemáticos famosos e uma música bem animada num estilo meio africano. Aparecem também cenas cotidianas, onde a matemática está presente. No final da execução da abertura, o multiplicador perguntou: “Onde está a matemática?” E todos concluíram: Está em todos os lugares!

Voltamos à sala de computadores. A condição do laboratório era muito boa. Havia um ou dois professores por máquina. A sala era ampla, havia ventiladores e ar condicionado, duas lousas brancas, um mural, uma TV e 11 computadores.

Na primeira atividade realizada, os professores deveriam selecionar em fotos armazenadas num arquivo multimídia, alguma figura, tendo em vista a seguinte pergunta: “Onde está a matemática?” E assim os fizeram.

O multiplicador convidou-me para sentar ao lado de um professor que se sentava sozinho com o intuito de eu poder saber o que estava se passando. E assim eu fiz.

Após uma parada para um lanche, houve a socialização da atividade. Os professores escolheram cada um, uma situação em que a Matemática estivesse presente. Por exemplo, um escolheu uma pessoa cozinhando, outro, uma foto de um foguete, etc. Quando todos apresentaram suas escolhas os professores concluíram que a Matemática está presente em todos os lugares.

Em seguida foi entregue aos professores a apostila do curso. A primeira atividade realizada seria aquela referente ao “Estudo da ponte”, presente no módulo 2 da apostila. A apresentação da situação foi, então, visualizada pelos professores a partir do arquivo “Estudo da Ponte” do arquivo multimídia da oficina. Esta situação encontrava-se também escrita na própria apostila entregue aos professores.

A partir da situação proposta, os professores deveriam, então, realizar um estudo do consumo de combustíveis dos veículos públicos entre duas cidades nos próximos 12 meses.

Os professores utilizaram o Excel ou a calculadora do Windows para fazer a atividade. Nesse primeiro dia, eu me juntei a um outro professor com o objetivo de ver o que estava se passando. Entretanto, foi inevitável, nesse primeiro momento, não interagir com ele. O professor já me considerava como o outro membro da dupla. Nós desenvolvemos um raciocínio para resolver o exercício e chegamos a uma dúvida.

Quando chamamos o multiplicador para discutirmos o que havia ocorrido, ele preferiu abandonar o nosso raciocínio e propôs um outro a partir de uma nova planilha.

Percebi que vários professores tinham dificuldade em trabalhar no Excel. Às vezes, alguns que estavam sentados perto de mim me pediam ajuda para questões técnicas. Com relação ao professor, que estava sentado comigo, tive a impressão de que o fato de o professor ter dificuldades em manusear o software, dificultava-o no raciocínio para resolver o exercício, ou seja, o raciocínio matemático.

A aula acabou e não houve tempo para a socialização da atividade.

2º encontro

O multiplicador pediu aos professores para desenvolverem um projeto que deveria se realizar no decorrer do curso. Tal projeto deveria conter: público-alvo, interdisciplinaridade, habilidades e competências, situação-problema, softwares utilizados, conteúdos, objetivos, atividades.

Os professores, em duplas, começaram a trabalhar em cima da situação do “Estudo da ponte”. Eram várias atividades referentes ao módulo dois da oficina. Utilizaram o Excel, o Graphmatica e o Cabri nas atividades. Alguns fizeram gráficos de barras, outros de setores ou linhas.

Houve uma discussão dentro de cada grupo. O multiplicador foi passando nas máquinas para auxiliar os alunos.

Isso foi o que eu consegui observar neste encontro: professores em duplas resolvendo as atividades propostas na apostila com o auxílio do multiplicador. Não houve discussão sobre os resultados obtidos.

3º encontro

Após ter conversado com minha orientadora, decidi falar com o professor a respeito de ficar mais neutra, não interagindo mais com ele.

O multiplicador listou na lousa uma série de softwares que poderiam ser incluídos no projeto: Excel, Cabri, Graphmatica, Tabs+, Supermáticas, Siracusa e Thales.

Na apostila, havia várias perguntas para os professores responderem e isso acarretava discussões matemáticas dentro de cada grupo. O multiplicador participava de tais discussões nos grupos.

Os professores que estavam próximos a mim perguntavam ao multiplicador como deveria ser o projeto que eles deveriam fazer. O multiplicador falava para eles escolherem uma situação-problema. Deu vários exemplos de estudos que já foram realizados por outros professores: trigonometria do lar (casa), carro a gasolina X carro a álcool, a construção de um viaduto no rio que passa pela cidade onde moravam.

O multiplicador também deu um exemplo de duas equações do tipo: $x + y = 5$ e $-3x + y = 9$, as quais poderiam ser trabalhadas no Graphmatica. Falou que os alunos poderiam resolver o sistema e depois visualizarem a solução no software a partir da intersecção das duas retas.

O multiplicador ia passando nos grupos discutindo as atividades com os professores.

Alguns professores comentaram que o software Surpermáticas é ruim e que não dá para trabalhar em sala de aula. “Eu não consigo...”. Disseram que os problemas eram difíceis. O multiplicador disse também que não gostou do Supermáticas: “É muito enrolado”. Ele falou que os alunos costumavam pegar a resposta pronta. Comenta que ele usa o software para retirar questões para passar aos alunos.

Uma professora disse que o fato de a oficina ocorrer às segundas-feiras era bom, pois era o dia em que ela mais tinha aulas.

O multiplicador pediu para os professores explorarem o Siracusa e o Thales.

O multiplicador chamou a atenção dos professores para os projetos. Eles, então, começaram a pensar neles.

4º encontro

O multiplicador avisou os professores para lerem o texto da página 34 da apostila para a próxima aula.

Neste encontro, os professores passaram a desenvolver os projetos em grupos. O multiplicador ia passando pelos grupos, auxiliando-os. Nenhum outro fato marcante aconteceu.

5º encontro

Os professores ficaram fazendo os projetos. O multiplicador pediu para os alunos trazerem uma conta de luz para o próximo encontro.

Depois do intervalo, houve uma discussão sobre o texto da Vani Kenski.

O multiplicador iniciou a discussão, dizendo que era para os professores analisarem o texto, apontando elementos “que tinham a ver” com o dia-a-dia deles na sala de aula e o contrário também.

Um professor disse que o texto não condizia com a realidade da escola. Afirmou que os alunos estão mais à frente que os próprios professores.

Falaram da questão do acesso às tecnologias. Explicaram que muitos alunos só terão acesso aos computadores na escola. Ressaltaram que, outros, porém, os têm em suas casas. Apontaram que a formação dos professores desde a graduação é um problema. Disseram que o texto possibilita trocar experiências. Os problemas de infra-estrutura encontrados nas escolas também foram apontados pelos professores, como, por exemplo, o pequeno número de máquinas no laboratório, a falta de softwares e a falta de manutenção das máquinas.

Os professores afirmaram que eles têm um certo medo dos computadores. Um professor sugeriu usar os HTPCs para discutir o uso da Informática em sala de aula.

Eles falaram também que existem escolas em que os professores usam a Informática.

Um professor questionou se os diretores das escolas estão sendo preparados para a inserção da informática na educação. O multiplicador afirmou que sim.

Um professor falou sobre a questão da valorização profissional do professor: “Temos que nos valorizar enquanto profissionais”. Complementou, dizendo da falta de recursos e tempo por parte do professor.

Um professor disse que a escola era de “cara velha”. Falou sobre a burocratização das escolas. Explicou que esta utiliza ainda um sistema antigo em que se usa diário de classe e que apesar da avaliação do Estado ser em ciclo, o diário ainda está dividido em bimestres.

Falaram também sobre a burocracia para se usar o laboratório de informática. Explicaram que os professores devem entregar planejamentos detalhados sobre o que vão fazer com os alunos no laboratório.

Um professor disse que o HTPC é realizado num horário ruim, geralmente na hora do almoço ou jantar. Os professores disseram que os HTPCs se resumem em recados da direção, leitura de e-mails da diretoria de ensino. Afirmaram que sentem a necessidade de trocar experiências neste horário. Disseram que o coordenador pedagógico da escola está mais para auxiliar administrativo e/ou inspetor de alunos do que para coordenador pedagógico.

Falaram também que o professor tem que ser um palhaço na sala de aula para motivar os alunos. Novamente, ressaltaram a questão da valorização profissional. Teceram comentários sobre as pérolas do ENEM (site que consiste em trechos absurdos referentes a provas realizadas por alguns alunos no ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio). Afirmaram que muitos alunos são semi-analfabetos.

O multiplicador fechou a discussão, dizendo que os professores devem tentar mudar tais situações.

6º encontro

Logo no início desse encontro, um professor comentou que na sua escola não havia softwares para serem trabalhados com os alunos. O multiplicador, então, sugeriu que o professor ligasse para o núcleo. O professor contra-argumentou, dizendo que o diretor de sua escola já havia se cansado de ligar para o Núcleo e que nenhuma providência havia sido tomada. O multiplicador falou para o professor que o negócio não era bem assim. Explicou que houve um caso em que uma professora veio até o Núcleo pegar um software. Afirmou que isso depende muito da iniciativa do diretor.

Em seguida, o multiplicador pediu para os professores olharem as contas de luz que havia na apostila e também aquela que deveriam ter trazido de casa. O objetivo da atividade era criar um projeto, em nível Fundamental ou Médio, a partir de situações-problema, utilizando uma conta qualquer. Disse que o projeto poderia ser parecido com o anterior e deveria ser feito em grupos.

Os professores passaram a desenvolver os projetos.

7º encontro

Os professores continuaram desenvolvendo os projetos da conta de luz. Alguns deles utilizaram um software que consiste em fazer simulações do gasto de energia em uma casa.

Como os projetos deveriam ser socializados no último encontro da oficina, os professores começaram a preparar as apresentações no Power Point.

Assim, alguns professores trabalhavam em diferentes softwares, outros discutiam atividades para os projetos e outros, ainda, preparavam as apresentações. O envolvimento dos professores era heterogêneo: alguns se envolviam mais com as atividades, outros menos, como em qualquer outra sala de aula.

O multiplicador me mostrou alguns projetos realizados por professores de uma outra turma. Disse-me que achava que o professor tinha que “fuçar”. Explicou que não adiantava ele ficar falando sobre um software na oficina e que a idéia era partir de situações do cotidiano do aluno (no caso, do professor).

8º encontro

Neste encontro, os professores estavam terminando os trabalhos para, logo em seguida, fazerem as apresentações.

Pedi uns minutos ao multiplicador para os professores responderem o segundo questionário. Eles foram respondendo conforme iam terminando as atividades.

Os professores entregaram os dois projetos para o multiplicador em um disquete. Depois do intervalo, os professores apresentaram seus trabalhos para o resto da turma.

Na apresentação dos trabalhos, nós nos dirigimos para a sala de vídeo. Havia uma TV de 29 polegadas e um computador conectado a ela.

O **primeiro grupo** a se apresentar falou, primeiramente, sobre o projeto que tratava da questão do tratamento de água. Utilizaram os softwares Excel, Cabri, Graphmatica e Paint Brush. Trabalharam com conceitos relacionados a potências, função exponencial e construções de gráficos cartesianos e de barras.

A apresentação foi realizada de maneira um pouco rápida demais. O grupo não utilizou o Power Point. O multiplicador apressava o grupo, pois havia menos de uma hora para o término da oficina e todos os grupos deveriam ainda se apresentar. Após a apresentação do trabalho, não houve um espaço aberto para discussões.

Já com relação ao segundo projeto (energia) deste grupo, não consegui extrair nada dele. Os slides foram passando em tempo programado, mas com uma pressa que impossibilitava a leitura. O professor que deveria apresentar o projeto não falou nada, somente os slides iam passando na tela. Havia muitos efeitos de animação. Também não houve nenhuma discussão após a apresentação.

O primeiro projeto do **segundo grupo** partiu da situação-problema de se fazer lotes a partir de um terreno dado. O grupo utilizou o Cabri e trabalhou com conceitos referentes a áreas de figuras planas.

Também não foi aberto um espaço para perguntas.

No segundo projeto deste grupo, foi proposta uma análise da conta de luz. Utilizaram o Excel e o software Energia. Os conceitos trabalhados neste projeto foram: porcentagem, potencial elétrico, variação do tempo, consumo de energia. As atividades consistiam em analisar o consumo mensal de energia e calcular a média do consumo, com o auxílio de tabelas e gráficos. Também foi trabalhada a questão do racionamento de energia.

Não houve discussão, acredito eu, devido à falta de tempo.

O primeiro projeto do **terceiro grupo** intitulado “A arte de construir envolvendo área e ângulos”, versava sobre conteúdos referentes a áreas de figuras planas e polígonos regulares. Foram utilizados os softwares Excel, Cabri, Graphmatica. Utilizaram tabelas, gráficos e construções geométricas no Cabri. As atividades estavam bem caracterizadas como exercícios de investigação. O grupo apresentou um quadro em que alunos deveriam escrever suas conjecturas:

Se...

Então...

A apresentação teve que ser interrompida, por causa do tempo. Não houve discussão.

O segundo projeto deste grupo não pôde ser apresentado também devido ao tempo.

O **grupo quatro** apresentou seu primeiro projeto, que estudava o condicionamento físico entre cinco pessoas. Os conceitos trabalhados no projeto eram: Progressão Aritmética, tabelas e gráficos. Foi utilizado o software Excel.

Não houve discussão ao final da apresentação. Também não houve apresentação do projeto sobre energia.

O multiplicador explicou que precisou acelerar as apresentações por falta de tempo. Explicou que o importante não é o efeito gráfico das apresentações e que o objetivo não é ficar *expert* em softwares, pois isso seria impossível. Afirmou que o objetivo é proporcionar condições, uma ferramenta a mais para o trabalho na sala de aula com projetos simples na aprendizagem matemática.

Após o término das apresentações, os professores preencheram uma ficha da avaliação da oficina. Perguntei ao multiplicador se os professores recebiam certificados. Ele respondeu negativamente, mas afirmou que recebiam um atestado de participação.

Em seguida, a oficina foi encerrada.

4.2.1.4. Os professores-alunos

Conforme detalhado no capítulo de metodologia, foram aplicados em cada oficina (uma no NRTEs X e outra no NRTEs Y) dois questionários aos professores participantes: um entregue no início do curso e outro no final. No primeiro deles, foram feitas oito perguntas com o intuito de conhecer quem são os professores que freqüentam as oficinas oferecidas pela SEE, quais seus conhecimentos em informática, o que desejam aprender, entre outras questões.

Já o segundo questionário teve o objetivo de conhecer a opinião dos professores sobre as atividades desenvolvidas na oficina, os softwares utilizados, a metodologia empregada, ou seja, obter uma avaliação da oficina frente ao olhar do professor. Além disso, encontrar indícios sobre o suporte a ser oferecido, seja ele pelo NRTE, pela coordenação da escola, ou por qualquer outro tipo de apoio à prática pedagógica com o uso da informática.

A seguir, apresento as respostas dadas pelos professores no NRTE X.

A1) Primeiro questionário

Dos 19 participantes, 18 pessoas responderam aos questionários.

Na oficina “Um X em questão”, no NRTE X, pude observar que havia uma maior participação de professores que lecionavam Matemática no Ensino Fundamental do que no Médio, apesar de a oficina ser destinada, preferencialmente, para professores do Ensino Médio. Alguns desses professores, além de ministrarem aulas de Matemática no Ensino Fundamental ou no Médio, também lecionavam Ciências e Física.

Na oficina havia professores de diferentes escolas, oriundas de quatro cidades distintas da região, pertencentes ao NRTE X.

A maior parte dos professores possuía conhecimentos básicos em informática, isto é, tinha noções básicas de Word, Excel, Power Point. Havia alguns professores que já tinham feito outros cursos na área de informática oferecidos pela Diretoria de Ensino, como o próprio Curso Básico, o Cabri e o Supermáticas - específicos da área de Matemática - além de outros destinados a professores de outras áreas que não esta.

Havia também um pequeno número de participantes que apresentava ter conhecimentos básicos em programação e outros que afirmavam ter pouco ou nenhum conhecimento em informática.

Um fato curioso encontrado em um desses questionários foi a afirmação de um participante com relação à sua participação em um curso de informática oferecido pela DE, na área de Ciências,

contrariando a sua declaração anterior de não possuir nenhum conhecimento em informática. Quer dizer, na visão deste professor, o fato de ele freqüentar um curso de informática oferecido pela DE não necessariamente traz novos conhecimentos para ele.

Assim, verifica-se a heterogeneidade da turma, seja ela pelas diferentes realidades abrangidas, devido ao atendimento de professores de diferentes localidades, seja ela pelos diferentes *bagagens* em informática dos docentes.

Ao perguntar aos professores quais os motivos que os levaram a participar da oficina, percebi que alguns deles procuravam adquirir novos conhecimentos, vale dizer, atualizar-se profissionalmente, enquanto outros centravam suas preocupações mais diretamente nos alunos, isto é, declaravam mais incisivamente sua intenção em levar a classe para o laboratório de informática: *“Ter mais habilidade e confiança ao levar meus alunos no NIP da escola”*.

Um outro fato que chamou a atenção e que se destacou entre os demais foi com relação à expectativa de um docente em aprender, além da informática, também Matemática: *“Aprender um pouco mais sobre matemática e em como usar o computador com meus alunos”*.

Grande parte dos professores declarou a vontade de adquirir conhecimentos novos durante a oficina a fim de inseri-los em sua prática pedagógica, de modo a motivar mais suas aulas: *“Trabalhar a matemática fora da sala de aula e longe da lousa e do giz”*; *“Encontrar no computador um aliado, mais uma ferramenta facilitadora do meu trabalho que, além de enriquecer minhas aulas, seduza meus alunos para um aprendizado eficaz, partindo de sua curiosidade e seu interesse”*; *“Aprender novos meios de ensinar e motivar meus alunos”*.

Sendo assim, acredito que o argumento: ‘adquirir novos meios para motivar os alunos’ é muito forte e presente no discurso dos professores.

Pude perceber também que os professores da Rede, com exceção dos multiplicadores, não participaram da formulação das oficinas. Além disso, eles são convocados e dispensados de suas aulas para poderem fazer o curso e recebem uma ajuda de custo para despesas com transporte.

A2) Segundo questionário

Foram respondidos 19 (dezenove) questionários. A imensa maioria dos professores considerou a apostila boa ou muito boa. Afirmaram que esta era bem instrutiva, bem exemplificada e de fácil entendimento. Alguns professores, porém, entenderam estar faltando atividades mais relacionadas ao cotidiano dos alunos além de outras que fossem destinadas a estudantes de Ensino

Fundamental⁴⁷. Outros participantes consideraram que a apostila deveria ter mais exercícios e/ou menos textos (lembrando que na apostila havia somente um texto a ser lido pelos professores).

A metodologia empregada no curso foi bem aceita pelos professores. Declararam que o multiplicador permitiu que os participantes ficassem à vontade durante as atividades. Além disso, afirmaram ter, no decorrer da oficina, a possibilidade de ‘aprender fazendo’ e também o apoio/orientação do multiplicador quando precisavam.

Outros professores consideraram positivo o desenvolvimento de projetos e de ‘atividades práticas’ na metodologia empregada: *“Excelente, com muita prática e os projetos bem interessantes”*. Houve um professor que chamou a atenção para a necessidade do conhecimento matemático e também da informática no desenvolvimento das atividades: *“Na metodologia utilizada, o aluno deve ter um bom conhecimento matemático (e um pouco de informática) para poder investigar, analisar, compreender e resolver problemas”*.

Muitos professores gostaram dos softwares utilizados na oficina, considerando-os ‘fáceis de trabalhar’. Outros, porém, afirmaram necessitar de mais tempo para obter uma maior familiaridade com o software: *“Bom, mas precisa ser melhor trabalhado para aquisição da praticidade”*. Houve, ainda, professores que gostariam de conhecer/trabalhar durante a oficina softwares destinados a estudantes de Ensino Fundamental.

Praticamente metade dos entrevistados considerou as atividades desenvolvidas no curso como sendo boas. Alguns deles afirmaram que estas eram práticas, construtivas e interessantes. Um dos professores chamou a atenção para os projetos: *“Excelentes, pois aprendi a desenvolver projetos”*.

Mais uma vez, para aqueles professores, que não lecionavam no Ensino Médio, foi requerida a inclusão de atividades para o Ensino Fundamental: *“Muito boa, mas deveria incluir também o Ensino Fundamental”*. Penso que isso demonstra que o curso não possibilitou a esses professores, em particular, muitas relações com a prática pedagógica. Uma maior relação com a prática profissional é sugerida por um dos participantes: *“(…) levar uma atividade para fazer, ou fazer aqui mesmo, para aplicação em sala de aula e troca de experiências”*.

Ao dar sua opinião sobre as atividades, um participante, especialmente, mostra seu descontentamento com a falta de estrutura nas escolas, bem como a sua falta de expectativa em inserir em sua prática os conhecimentos adquiridos durante a oficina: *“Além da exploração dos softwares e as leituras de textos, que geram discussões e não levam a nada, tivemos que elaborar projetos que não usaremos, pelo menos a curto prazo, pois as escolas possuem poucos computadores (quatro, cinco, no máximo dez) para salas com quarenta alunos e falta de apoio para aplicarmos o que ‘aprendemos.’”*

⁴⁷ Isso porque esses professores lecionavam, na época da oficina, em séries do Ensino Fundamental.

Com relação aos textos trabalhados na oficina, os professores os consideraram bons, por serem instrutivos, de fácil entendimento e por fornecerem um embasamento teórico. Outros os consideraram razoáveis, mas não fizeram comentários sobre os motivos que os levaram a essa opinião. O mesmo professor que fez críticas às atividades afirma uma certa utopia dos textos: *“Os de sempre, escritos por pessoas que não vivenciam os problemas”*.

A maioria dos professores afirmou que suas expectativas foram respondidas em relação ao curso. Destacaram que a oficina os possibilitou aprender a fazer projetos, a conhecer novos softwares, a adquirir novos conhecimentos, a trocar de experiências, a estabelecer relações do curso com o conteúdo em sala de aula, a obter uma ‘nova percepção de trabalho’ e a conhecer atividades a serem desenvolvidas no NIP.

Alguns assinalaram falta de tempo para a elaboração dos projetos e a falta de atividades para o Ensino Fundamental. Um professor considerou que *“O problema não é o curso em si, difícil é chegar aqui para fazer algo que não tenho expectativa de aplicar”*.

Na seção em que foi solicitado/permitido ao professor que apresentasse algo que considerasse útil para minha pesquisa, ou algo que ele gostaria de falar e que não estivesse presente nas questões elaboradas, alguns professores salientaram a importância da informática na educação: *“Como a ‘Era da Informática’ já se concretizou, é importante trabalharmos com computadores nas salas de aula”*; *“Os computadores são instrumentos muito importantes para o aprendizado dos alunos no Ensino Médio e os alunos deveriam ter mais acesso aos micros”*.

Outros requerem mais apoio: *“Precisamos de mais cursos”*; *“Precisamos de mais intercâmbio”*. Além disso, vários professores demonstraram uma certa indignação com relação à falta de equipamento e estrutura nas escolas: *“Sim, não temos software para trabalhar fora da oficina”*; *“Aqui, com os professores vai bem, chega lá na escola, falta uma coisa, falta outra, não tem softwares. São dez computadores e quatro softwares”*; *“Os cursos são muito bons, mas a realidade escolar é diferente, temos classes numerosas para poucos computadores e também não temos suporte técnico”*; *“Nas escolas a realidade é diferente, muitas vezes temos dez computadores, alguns com problemas (não há suporte técnico) falta cd-room para todos os computadores, enfim, muitos obstáculos dificultam nosso trabalho”*; *“Primeiro, o governo deveria utilizar os recursos em equipamentos, realmente informatizar as escolas, depois oferecer cursos aos professores. Vivemos numa ilusão! Fingimos que aplicamos e eles fingem que acreditam...”*.

Finalmente, com relação ao suporte dos 19 (dezenove) questionários respondidos pelos professores, 15 (quinze) afirmaram desconhecer qualquer tipo de suporte, seja ele do NRTE, uma lista de discussão na Internet ou qualquer outra coisa do tipo. Duas pessoas não responderam e apenas duas declararam ter todo o apoio necessário para o uso da informática na sala de aula:

“Apoio do NRTE; se necessitarmos, o responsável do núcleo vai até a escola”; “Sim, tenho suporte com minha diretora, coordenadora, NRTE, todos pessoalmente, por telefone, ou por e-mail. E, pela Internet, através da Profa. Miriam, nas noites de terça-feira, na UNESP”.

4.2.2. O NRTE Y

4.2.2.1. Com a palavra: a coordenadora

O *Proinfo* e *A Escola de cara nova na era da informática* são dois programas que se complementam.

O *Proinfo* é um programa em nível nacional e deu início a todo o processo de capacitação de professores em informática. Foi organizado pelo MEC, em Brasília, em 1997. Seu objetivo principal era dotar cada Estado com, pelo menos, um pólo de capacitação em informática, atualmente chamado Núcleo de Tecnologia Educacional, visando capacitar os professores da rede pública daquele Estado em informática pedagógica. Propunha-se um domínio na essência e não que fossem dominados todos os programas de informática, como Word, Excel, dentre outros. Sempre voltado para a escola, para o aluno. Isso começou 1997.

Em 1997, aqui no Estado de São Paulo, foi instalado o primeiro núcleo na região do Vale do Ribeira. Aliás, não só no Estado de São Paulo, mas nos demais estados aqui da região, como: Minas, Rio de Janeiro, Paraná.

São Paulo teve uma característica diferente dos demais Estados, pois, nestes, o *Proinfo* continuou como único órgão coordenador e orientador das atividades, fazendo toda a programação. Já, no Estado de São Paulo, foi feita uma parceria entre os governos estadual e federal. Através desta parceria, o *Proinfo* enviou a cada núcleo, equipamentos de informática, como computadores, impressoras, TV e vídeo, scanner. Portanto, os computadores vinham todos do *Proinfo*, por meio de verba federal. Cada escola recebia cinco computadores. A escolha baseava-se em critérios, como: maior número de alunos, escolas que oferecessem Ensino Médio. Depois, aos poucos, ia complementando essa colocação.

O governo estadual, com essa parceria, criou o programa *A escola de cara nova na era da informática* e começou a comprar os outros cinco equipamentos com verbas próprias, isto é, com recursos estaduais.

Assim, o Proinfo entrava no projeto, e entra, ainda, com cinco computadores. Nessa história, o governo estadual fornece os demais cinco, além de destinar verba para mobiliário, instalações elétricas, cabeamento lógico, enfim, toda instalação e infra-estrutura necessárias para que a escola tenha laboratório de informática.

Em 1998, foi instalado o Núcleo aqui. Todo o mobiliário foi custeado pelo Estado. O Proinfo pagou as máquinas com verba federal. Ainda, em 98, em quinze escolas nossas, aqui da região (foi na época em que tínhamos Delegacia de Ensino aqui na cidade), que mantinham classes de quinta à oitava séries e/ou Ensino Médio receberam cinco micros cada uma. O governo estadual nessa mesma ocasião contribuiu com a APM⁴⁸ dessas escolas para comprar móveis, cadeiras, fazer o cabeamento lógico, enfim, deixar prontinho para receber esses equipamentos.

Essa parceria foi muito boa, pelo seguinte: o Estado de São Paulo apesar de não ser o maior da federação em termos de tamanho, nem de área em quilômetros quadrados, tem muito mais escolas (cerca de seis mil escolas para mais), então, um núcleo só no Estado também não iria dar conta. Dessa forma, a Secretaria Estadual da Educação de São Paulo dividiu esse único núcleo, com que o governo federal estava conveniando, em vinte e dois núcleos. Isso, em 98. Acho que foram cerca de dez na Grande São Paulo, incluindo a capital e as cidades circundantes (Susano, Caieiras, toda aquela região...).

A proposta era atender inicialmente regiões mais carentes do Estado. Nessa distribuição inicial (1997), não fomos contemplados. Nós fazemos parte da segunda etapa de núcleos instalados (1998). A primeira etapa, como já citado anteriormente, atendeu o Vale do Ribeira, que era uma região mais carente de recursos.

Bem, mas quais eram os critérios, nessa época, para escolher em qual cidade iriam ser instalados os núcleos?

Houve uma certa disputa, pois, até então, as chamadas Delegacias de Ensino, queriam ter seu núcleo. E quais foram os critérios nessa época para estabelecer qual delas teriam esses núcleos? Primeiro, o trabalho pedagógico que a Delegacia de Ensino vinha fazendo, e que tinha por base o levantamento dos índices de evasão, de promoção, de retenção - dados que a Secretaria da Educação tinha em mãos já dos anos anteriores.

Um outro critério foi a localização geográfica do município, de tal forma que o núcleo não ficasse isolado num canto, mas sim, que ficasse centralizado para atender cidades vizinhas também. Outro fator levado em consideração foi a proximidade com universidades estaduais.

Curioso observar que, enquanto em todos os Estados do Brasil o núcleo se chama Núcleo de Tecnologia Educacional, NTE, no Estado de São Paulo, desde 1997, a essa sigla foi acrescentada a

⁴⁸ Associação de Pais e Mestres.

letra “R”, resultando NRTE - que quer dizer Núcleo Regional de Tecnologia Educacional. Tudo isso para não ficar seu atendimento restrito à cidade onde estivesse instalado.

O nosso núcleo atende as escolas de duas Diretorias de Ensino, a Diretoria A e a Diretoria B⁴⁹, para dar capacitação, para dar atendimento, para dar uma assessoria.

Só que isso não poderia dar 100% certo. Por quê?

Primeiro porque somos somente três professores ATPs atuando nos núcleos. Só a Diretoria A, na qual esta cidade⁵⁰ se inclui, congrega onze municípios com um total de oitenta e duas ou oitenta e três escolas. A Diretoria B tem dez municípios com mais outro tanto de professores e de escolas. Três ATPs, obviamente, não iriam ter tempo de acudir lá e aqui. Havia ainda problemas de custo com verbas para viagem, porque, para trabalhar, você tem de se deslocar. Fizemos uma visita a todas as escolas da Diretoria B, utilizando verbas especialmente enviadas para isso.

Em 1998, começamos a fazer algumas capacitações aqui, neste prédio. Como havia verba para pagar deslocamentos, podíamos convocar os professores, mas tínhamos autonomia para convocarmos somente professores da Diretoria A, que era a nossa diretoria.

A Dirigente fazia uma convocação e pagava diária, com verba especialmente destinada à Diretoria A para tal fim. Entretanto, ela não podia fazer o mesmo com os professores da Diretoria B. Lá, a competência era de outro Dirigente. Podíamos somente convidá-los e, enquanto convite, não podíamos pagar diária. Eles vieram para cá, fizeram alguns cursos conosco, mas de livre e espontânea vontade. Portanto, enquanto atendíamos um número bem grande de professores da Diretoria A, na B o número era bem menor.

Por sorte, contávamos, lá na Diretoria B, com um ATP muito envolvido com a informática. Além de ser uma pessoa super disponível, sempre pronta para conversar conosco, dominava software e hardware. Eu sou da área de Biologia, a outra ATP é de História e Geografia e a outra é de Educação Artística. Não temos curso de hardware, pois mexemos somente com software. Quando dá um problema na máquina, nem sempre conseguimos saná-lo sozinhas.

Com o passar dos anos você vai entendendo as *manhas* das máquinas. Sempre alguma coisinha você já sabe. Outras vezes, diante de um problema novo, reiniciamos a máquina para tentar verificar se ele não se resolve por si só. Caso contrário, solicitamos a ajuda de um técnico. Esse técnico é de uma firma aqui da cidade que apresentou o menor valor de preço nos serviços dentre vários orçamentos. A verba destinada a essa manutenção é proveniente do governo do Estado, que entra para pagar a assistência técnica. É a execução da parceria mesmo.

⁴⁹ Para não revelar a identidade do núcleo, chamarei as duas diretorias de A e B.

⁵⁰ Cidade onde está localizado o núcleo.

Já o ATP, que cuida da Diretoria B, tem uma formação universitária em computação, uma formação até diferenciada. Ele inclusive sabe programar o computador.

Em relação às capacitações, quando começamos, eram grupos pequenos. Montamos cursos de Power Point, ou seja, começamos com o básico, pois os professores tinham horror a computador. Ainda existem alguns que conservam esse pavor à tecnologia.

Começamos a trabalhar com o supervisor de ensino, que é a escala profissional mais alta. Na seqüência, chamamos diretores, coordenadores pedagógicos e professores. Na Diretoria de Ensino, há os supervisores de ensino, que ocupam o topo na pirâmide, logo após vem a Dirigente, que é quem coordena tudo.

Assim, começamos a capacitar os supervisores, para contar com o apoio e motivação dos mesmos agindo sobre os professores. Foi o grupo mais difícil para a gente atuar e continua sendo, por uma série de fatores, como: faixa etária (e aqui não entra nenhum preconceito, porque eu estou entre eles, em termos de idade). Então, pela própria faixa etária, já surge alguma resistência em termos de informática. Eles têm um pouco mais de dificuldade e isso torna mais difícil o aprendizado.

Temos vários supervisores, mais de 20% deles (eu falo pela Diretoria A, pois a B eu não conheço), no máximo 25% têm conhecimentos e mexem nos equipamentos. Os demais, embora tenham feito cursos conosco e tal, depois não exercitam mais. Pelo fato de não voltarem a exercitar, tudo acaba caindo no esquecimento. Mas, apesar de sabermos ser lento o processo, já estamos conseguindo aliados.

Daí, passamos a capacitar o diretor. Também nesse campo a resistência existe, mas é menor. Finalmente, capacitamos os professores, onde a resistência é bem menor.

Há um trecho de um texto de um cronista do jornal *O Estado de São Paulo* muito próprio sobre essa resistência. Ele publicou uma crônica há alguns anos, em que o título, se eu não me engano, era: “Pinóquio e a baleia”. Ele é um senhor, agora, deve estar com uns 48, 50 anos. Conta que, quando trabalhava no Estadão, usava a sua Olivetti, ou seja, a sua máquina de escrever.

E um dia o jornal Estadão resolveu colocar terminais de computação. E o cronista conta que colocou o computador num cantinho e continuava usando a sua velha Olivetti, enquanto os demais colegas usavam o terminal. Até que, um dia, o pessoal do jornal resolveu tirar todas as máquinas de escrever e ele se viu obrigado a fazer um curso de informática para poder publicar suas crônicas, ou seja, para poder trabalhar.

E como eu ia dizendo, um dia, ele escreveu um texto, que tive a oportunidade de ler. Esse texto caiu como uma luva para as nossas orientações.

Conta, de forma divertida, que aprender informática até os 18 anos é fácil. Dos 18 aos 28 é um pouquinho mais difícil. Dos 28 aos 38 é mais complicado. Para quem tem acima de 48, já é um milagre! E, daí, confessa: ‘É isso que eu estou pretendendo que aconteça comigo’.

Continuando as suas confidências, conta que se sentava ao computador com um crucifixo do lado... Trata-se de um texto divertido, que, no final, diz: “Apesar de todos os sacrifícios, eu estou dominando a máquina aos 48 anos de idade”.

Quer dizer, é uma forma de motivar o pessoal. Não é só você quem vai achar um bicho de sete cabeças. Todos nós achamos. Eu achava. No primeiro curso que fiz não tinha nem mouse. Era na época do XT, do DOS. Aquela telinha verde. Fiz o Lótus I, II, III. Tive que fazer, porque trabalhava no planejamento, na parte de Estatística e tinha que fazer sempre tabelas e gráficos. Minha companheira de aprendizado era uma menina de 10 ou 12 anos. Quando ela avisava que iria faltar na próxima aula, eu faltava também. Agora, está muito mais fácil: as mensagens saem em português, pois antes eram somente em inglês.

No ano 2000, o governo estadual ampliou sua participação na parceria. Os empréstimos do BIRD impulsionaram as capacitações. Os recursos do Banco Mundial vieram para a Secretaria de Educação Estadual, que os distribuiu para atender seus projetos. Foram para a Coordenadoria de Ensino da Grande São Paulo, para Coordenadoria de Ensino do Interior, para a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, etc.

De 2000 pra cá, ampliamos significativamente o atendimento. Isso ocorreu em todos os núcleos. Conseguimos oferecer em 2000, trinta e duas oficinas para os professores. Atendemos quase 700 professores aqui na Diretoria A. Na Diretoria B também mais ou menos o mesmo número...

Ficava difícil o núcleo acompanhar os 32 cursos daqui mais os 30 e tantos que o ATP estava coordenando lá na Diretoria B. Íamos até lá. Avisávamos o ATP, dizendo que estávamos indo visitar a escola tal, no dia tal em tal curso. Enquanto no núcleo fazíamos oficinas, aqui nesse prédio, o ATP da outra Diretoria tinha que montar pólo nas escolas que tinham laboratório. Ele não tinha na Diretoria uma sala como a que nós temos aqui, nem esses equipamentos. Portanto, ele tinha que se locomover até a escola. Usou várias escolas como pólo. Aqui também, pelo tamanho da Diretoria, tivemos que fazer isso porque atendemos várias cidades. Fomos até algumas cidades. Não dava para o professor ir dar aula de manhã, vir fazer o curso aqui à tarde e voltar à noite para dar aula. Então, o jeito foi montarmos pólo em outras cidades também.

Dentro do possível, atendemos a Diretoria B. Para minimizar este problema, foi organizada uma Comissão de Diretoria que não tinha núcleo para ficar responsável pela informática. Em 2000,

acompanhamos, na medida do possível, o trabalho desenvolvido nesta segunda Diretoria. Em 2001, esse ATP começou a caminhar com as próprias pernas, quase sozinho.

A partir de 2003, todas as diretorias, ou seja, as 89 Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo, terão seu núcleo. Então, seremos no Estado de São Paulo 89 núcleos de informática. Só para você ver isso, a comparação de como é a situação do Estado de São Paulo com os demais Estados: no início desse mês de novembro/2002, houve um encontro nacional dos núcleos em Camboriú/SC. Todo ano há um encontro nacional e isso é bom porque a gente troca experiências, como é que está lá no Acre, na Paraíba, no Rio Grande do Sul. Havia o pessoal de Roraima, de Tocantins, de Santa Catarina, que foi inclusive o anfitrião, e também os profissionais de São Paulo, todos fazendo relatos de seus trabalhos. Por exemplo, no Acre eles têm dois núcleos no Estado, em Minas Gerais funcionam 8 ou 10 núcleos, em Santa Catarina parece que meia dúzia. Quer dizer, veja a comparação, em termos de Estado, quantos núcleos já existem em São Paulo e quantos há nos demais Estados da Federação.

Foi até curioso, porque a apresentação de relatos nesse encontro seguiu ordem alfabética. Santa Catarina, apesar de ter menos núcleos que a gente, também tem um nível bem adiantado, talvez pela própria estrutura dos Estados do Sul, como maiores recursos, economia mais adiantada, essas coisas... A representante de Tocantins falou logo depois dos representantes de São Paulo e Santa Catarina e fez a seguinte colocação ao dar início a sua fala: “Não é certo! Eu devia ser a primeira a falar. O que vou falar agora, depois que São Paulo e Santa Catarina apresentaram seus trabalhos? Não tem mais o que falar!”

Isso ocorre porque eles estão ainda na fase de “tirar leite de pedra”. Estão trabalhando só com recursos federais. Um ou outro Estado colabora, mas com uma quantidade mínima, pois não há aquela parceria, como há no Estado de São Paulo. Uma parcela mínima dos Estados tem essa parceria, em termos de informática. O programa de informática estadual tem que ir ao encontro do federal; tem que complementar o federal.

Há uma escola bem pequena da nossa Diretoria que fica numa cidadezinha bem próxima daqui. Ela nunca foi premiada com sala de informática porque não conta com o número mínimo de 500 alunos. A escola é um ponto de referência para a comunidade. Tudo o que acontece na escola é motivo de festa para eles. A diretora é comprometida com a educação, super envolvida e empolgada. O corpo docente é estável, não se altera. Às vezes, certas escolas funcionam como trampolim – a cada remoção, o quadro docente muda totalmente. Essa não é assim. Eles ficam, porque o ambiente é tão legal que não querem sair. Há muitas crianças da zona rural, tipo de criança que respeita muito o professor, os pais são presentes...Até que um dia, começaram a solicitar uma sala de informática.

E um critério para instalar sala de informática numa escola é o número de alunos. Não podemos deixar de atender uma que tem 1000 alunos para satisfazer o desejo de outra que tem apenas 200. Você tem que ver em termos de Estado, não a micro região nossa. Mas o que aconteceu? De tanto que a APM se mobilizou, os pais construíram uma sala de informática. O Governo do Estado entrou com o mobiliário, com a rede e com cabeamento lógico. Só faltavam os equipamentos. O que foi feito? O governo federal deu cinco micros para eles agora no primeiro semestre. Deu cinco só, lançando um começo. Então vai ter festa, os pais estão indo lá para conhecer. Quer dizer, é apenas um início, mas é uma coisa que gratifica muito a gente.

Há, por outro lado, escolas muito bem instaladas, com clientela excelente, de classe média, média-alta, mas com computadores que são pouquíssimo usados.

Tivemos que fazer um levantamento há alguns anos e visitar todas as salas de informática da Diretoria A e da Diretoria B. Foi uma visita de improviso. Nós temos um questionário de cinquenta e poucas perguntas que o MEC de Brasília nos mandou justamente para esse levantamento. Tivemos surpresas, sim. Salas, por exemplo, que tinham teia de aranha por tudo quanto era lado e o equipamento estava obsoleto; o diretor alegava que não deixava usar porque iria quebrar e se quebrasse não teria recursos para consertar.

A idéia era remanejar os computadores com a retaguarda de São Paulo. “Vocês têm e não usam, então vamos dar para outros que queiram usar”. Mas, aí, tem gente que fala: “Lá nós só temos cinco, não dá para usar”.

Mas há escolas que possuem apenas um computador só, que fica na secretaria da escola, e que fez projetos pedagógicos belíssimos com esse único computador. Tem uma escola aqui da cidade que foi longe. Ela não tem sala de informática ainda porque tinha somente classes de primeira a quarta série do Ensino Fundamental até pouco tempo. Agora, terá de quinta a oitava também. Uma das professoras dessa escola participava de um curso *on line* para professores do Estado todo. E, nesse curso, havia um espaço para três escolas colocarem o trabalho dos seus alunos. Essa escola não podia entrar porque não tinha sala de informática. Duas escolas daqui que foram indicadas para participarem com seus alunos e até agora só entraram no site para colocarem o nome da escola, o endereço da escola e o número de alunos. Mas, só registra dados estatísticos, nenhum trabalho pedagógico.

Essa outra escola, que não tinha laboratório de informática e que entrou de tanta insistência por parte dos professores, por uma exceção que abriram para ela e a deixaram entrar, está fazendo bonito: a professora se comprometeu e ela leva os alunos na casa dela, de tão envolvida que é. E a diretora abre a sala dela para os alunos usarem o computador da sala dela também. Você veja que, quando a cabeça é aberta, a coisa funciona e os alunos reconhecem isso. Eles não quebram, não

estragam, respeitam. Você entra no site e vê os trabalhos dos meninos de sexta série, sétima série dessa escola. É uma graça. São os únicos que estão no ar por enquanto.

Quando o diretor quer e veste a camisa, a coisa caminha.

Nas escolas que tinham condições de tocar bonito, e não tocavam, o professor alegava falta de segurança de como usar o equipamento. Para ele ter segurança tem que ter feito, pelo menos, uma capacitação, um curso. São justamente estes cursos que a gente oferece aqui. Ele tem que rever o seu trabalho. Ele não vai poder ir para a sala de informática e falar para o aluno: “Abra o livro na página tal e faça o exercício de tal página”. Ele tem que preparar a sua aula. Deve haver uma programação antes e isso dá trabalho.

Muito professor, que está em final de carreira, que está para se aposentar, não quer um pouco mais de trabalho. Não é geral. Tem uma professora, por exemplo, de uma escola daqui que faz um trabalho belíssimo de História, nessa escola. Ela fez um curso conosco aqui chamado “Permanências e Mudanças”. O curso aborda desde o período da Segunda Guerra até os dias atuais. Ele já estava pronto, quando houve a tragédia de 11 de setembro: a derrubada das torres nos Estados Unidos. Tivemos que refazer o curso para incluir a derrubada das torres porque era um fato muito importante para ficar de fora, um episódio muito marcante.

E essa professora é do tipo que faz seu trabalho de forma responsável, mas sem se preocupar com divulgação do que faz. Você fica sabendo por conta dos pais de aluno, pelo aluno... Pois ela fez um trabalho com os alunos e organizou um CD com os trabalhos deles, baseada no curso que fez aqui conosco.

Quanto ao critério para a escolha dos professores ATPs, que seriam os coordenadores do núcleo, foi assim: no final de 1997, o governo federal informou que iria estar instalando os núcleos em São Paulo. Assim, a delegada de ensino foi chamada até a capital para passar por uma orientação. Na ocasião, a delegada de ensino daqui pediu para eu acompanhá-la. Nessa orientação, tinha uma pessoa do MEC de Brasília que falou sobre os ATPs do núcleo. No início, o objetivo era ter cinco pessoas, uma de cada matéria: Matemática, Português, dentre outras. Envolveria também um técnico. Mas, como o Governo do Estado de São Paulo iria montar muitos núcleos, não tinha como afastar todo esse pessoal, pois seria inviável. O jeito foi restringir a equipe a três pessoas somente e sem o técnico. Sentimos a falta desse técnico aqui presente no dia-a-dia nosso.

Então, o critério para a escolha era: tinha que ser professor da rede para ser aceito pelos outros professores, caso contrário a rejeição seria maior. Também não precisava dominar a informática, porque haveria uma capacitação de 300 horas. Sendo assim, o perfil desejado para um ATP era: ser professor da rede e que dominasse o conteúdo; que tivesse uma formação boa, que fosse bem aceito

pelos seus pares, que tivesse conhecimentos, que tivesse disponibilidade de viajar, de fazer curso fora do município, sem preocupação de horário, marido, filho pequeno, essas coisas...

Houve uma seleção. A princípio, foi isso. Para os núcleos, que foram criados agora, o critério também é esse, mas acredito que será acrescentado mais um item: que o professor tenha afinidade com a informática, que tenha um pouco de conhecimento em microcomputadores. Não precisa ser um *expert* porque o professor que vem fazer curso pode alegar: “Ah, para vocês é fácil! Vocês têm o curso de hardware!” - quando, na verdade, não temos. A gente tem o dia-a-dia. É pela tentativa, pelo ensaio, pelos erros e acertos que aprendemos. Quanto mais você mexer na máquina, mais você aprende.

Conseguimos passar isso de tal forma que temos o caso de um professor excelente de Matemática de uma escola daqui da cidade que não gostava de informática. A turma da escola dele vinha muito fazer curso conosco. Ele começou a se sentir alienado. Um dia, veio fazer o curso básico: Word, Excel, Power Point, Paint...

O Governo do Estado cede verba para a gente contratar professores para serem multiplicadores dos cursos, pois somente 3 ATPs não dão conta de ministrar 32 oficinas e ainda viajar.

Contratamos para dar o curso básico, um professor da área de Matemática, que domina bem o conteúdo e as técnicas, porque é formado em computação também. Este professor/multiplicador contratado para dar o curso básico, na primeira aula costumava perguntar: “Por que vocês vieram fazer o curso comigo aqui? Qual o seu objetivo? O que vocês querem? Qual sua expectativa?”

Aquele professor que eu comentei que não gostava de informática, foi super prático. Disse: “Olha, eu odeio, eu tenho raiva, eu abomino, a informática”. Era alguma coisa desse tipo. E complementou: “Eu estou aqui porque estou me sentindo pressionado a fazer o curso. Mas eu odeio informática”. O multiplicador no intervalo dessa aula nos disse: “Tem um professor que parece que odeia informática. Vou pagar os meus pecados com ele. Vai ser uma *pedra no meu sapato* porque tudo o que eu disser ele *vai dar nó*, tudo o que eu falar ele *vai dar nó*”.

Mas a coisa caminhou de tal forma que, no final do curso, o professor, que não gostava de informática, veio comunicar ao multiplicador que tinha comprado um computador pessoal para uso dele em sua própria casa. Quer dizer, ele entrou com tamanha raiva, até escreveu na avaliação que odiava, essas coisas todas, e acabou o curso fazendo um empréstimo na Caixa Federal para comprar um computador pessoal.

Nós, ATPs, não fizemos um curso específico para trabalharmos no núcleo. Começamos a fazer depois cursos teóricos: cursos de gestão, de relacionamento humano.

Em 2000, todos os ATPs de todos os núcleos do estado de São Paulo passaram por uma capacitação. As escolas já tinham 42 conjuntos de softwares de todas as áreas e não estavam sendo usados. A FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação) organizou um curso para vermos os softwares e agilizarmos o uso dos mesmos nas escolas.

Para ensinarmos os docentes a explorarem os CDs educativos que há nas escolas, foram organizadas pelos núcleos e pela GIP/FDE oficinas relacionadas aos diferentes componentes curriculares.

Na montagem destas oficinas, o pessoal dos núcleos e da GIP/FDE se organizaram por área: Biologia, Português, Matemática para decidirem as estratégias, conteúdos, seleção de textos e de CDs. Começamos a estudar os temas e algumas firmas levavam CDs do assunto para serem analisados por nós.

Os CDs aprovados eram, então, adquiridos pela FDE e enviados para as escolas. Se achávamos que não eram adequados, que continham erros, descartávamos o CD.

Os ATPs de todos os núcleos elaboraram um rascunho das oficinas e deixaram tudo engatilhado. Este trabalho até 2002 foi feito por 180 a 200 ATPs. O fato é que, desses 200, somente de dez a doze participam do afinamento e elaboração final das oficinas. Esse pessoal faz um trabalho de triagem final, ou seja, a elaboração das apostilas. E daí sai o curso pronto.

Finalmente, começamos a passar o curso para os professores da rede. Por exemplo, no caso específico do Ensino Médio, nós nos reunimos em maio de 2001, para traçarmos as diretrizes. E aconteceu um fato interessante nesta fase: uma parcela significativa de ATPs é bióloga. Inclusive eu sou da área e constatei que era muito biólogo para ajudar a elaborar uma única oficina.

Pensamos em dividir os biólogos em duas turmas e, neste momento, nos lembramos de que nos anos anteriores os professores de Educação Física reclamaram por não existir uma oficina direcionada para a área deles. Não havia uma oficina só para Educação Física.

Professores de Química e Física também começaram a reclamar que não eram privilegiados. Então, para propiciar a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade, repartimos os biólogos em duas salas: Educação Física com os biólogos em uma sala e Química e Física com os demais biólogos na outra sala. Assim, saíram duas oficinas legais, uma juntando Educação Física e Biologia e a outra juntando Química, Física e Biologia.

Literatura e Português também trabalharam em conjunto com Educação Artística. Educação Artística não é minha área, mas já vi partes desta oficina, que se chama Literarte, onde são apresentados quadros de Van Gogh e analisadas as obras artísticas. Depois, vem a produção de textos em cima da análise de quadros. Então, amarrou-se a Literatura com a Educação Artística.

Em termos de documentos, a formação de professores está diretamente relacionada aos PCNs. O que rege a formação de professores são os PCNs e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Todas as apostilas das oficinas têm os objetivos gerais, objetivos específicos sempre em cima das propostas curriculares do Estado de São Paulo. No nosso caso, dos PCNs, em nível nacional e da Lei de Diretrizes e Bases, de 1996. Isso é o que rege todo o esquema.

A função dos núcleos, de uma forma geral, é organizar todas as capacitações. De que forma?

Primeiro, participamos dessas oficinas e trazemos o material para cá. Fazemos um levantamento cada um na sua região de quantos professores temos de Português, Matemática, quantos são por área, quantos pertencem ao Ensino Médio, quantos são do Fundamental...A seguir, abrimos as inscrições.

Fazemos uma análise dos professores da rede para verificarmos quem poderia estar sendo contratado para atuar como multiplicador. Aí é que entra a figura do multiplicador. Alguns até já conhecemos, mas solicitamos indicações da dirigente, dos supervisores de ensino, dos diretores de escola e da oficina pedagógica. A gente contata os diretores de escola e os supervisores de ensino para vermos quem tem o perfil mais adequado para ser um multiplicador.

Finalmente, para definirmos os nomes, o núcleo e a dirigente analisam cada indicação e chega-se a um consenso.

É nessa etapa que essa pessoa é contatada. Se ela concordar e, se for ministrar a oficina fora do horário de serviço, ela vai receber por isso também; portanto, tem que ter horário disponível. Não pode ser uma pessoa que trabalhe manhã, tarde e noite. Se ela não tiver disponibilidade aos sábados, então também é ruim porque a maior demanda é justamente neste dia. Tivemos até cursos aos sábados à tarde. Como a demanda era muito grande, oferecemos o curso nesse período vespertino dos sábados.

A seguir, montamos todo esse esquema, essa teia de aranha e fazemos um cronograma. Esse professor pode tal e tal dia. Esse multiplicador pode dar curso naquele dia...Então, fazemos as inscrições e montamos os cursos. Daí, o que acontece? O pessoal de fora, ou seja, das outras cidades, não pode vir aqui. Então, nós visitamos o laboratório de lá e vemos quais escolas têm laboratório em condições de servir como pólo. Agora mesmo eu montei pólo em três escolas de uma cidade vizinha daqui, porque, mesmo sendo pertinho, eles perdem tempo vindo para cá. Se eu der curso só aqui, eu tenho uma procura muito pequena, vou atender basicamente só o pessoalzinho daqui e de um município vizinho e isso não é interessante para a gente, pois o quanto mais divulgar, melhor. Quanto mais oficinas o núcleo oferecer, melhor.

Em uma dessas escolas-pólo, dois computadores quebraram. Já mandamos consertar com a verba do Governo Estadual. Temos o Kit Pólo. O que é o Kit Pólo? Acabando o curso, mandamos

para a escola sulfite, cartucho colorido e preto, dentre outros materiais, como contribuição pela colaboração, pois também gastaram papel, cartucho, essas coisas.

Portanto, o papel do núcleo é organizar e oferecer oficinas, montar pólos, dar assessoria às escolas que têm SAI...E como são essas assessorias? Por exemplo: quando algum computador da primeira licitação (computadores da POSITIVO lá de Curitiba) dava algum problema, como ele estava na garantia, as escolas ligavam para nós e nós fazíamos contato com a POSITIVO. Agora, já acabou essa garantia, mas tem os computadores da PROCOMP, que é a segunda licitação. As escolas, que receberam os computadores da PROCOMP, que é uma firma de Campinas, ainda têm computadores na garantia. Quando dá algum problema, a escola nos comunica e nós contatamos a PROCOMP. Eles têm 24 horas para ir lá verificar o problema.

Um outro exemplo de assessoria: um professor fez um curso conosco aqui, mas encontrou dificuldade ao usar o CD na escola. Os ATPs do núcleo vão até a escola. Além disso, se um diretor não está conseguindo convencer seus professores a usarem a SAI (Sala Ambiente de Informática), ele solicita a interferência do núcleo.

Temos também aqui no núcleo um caderninho em que anotamos a retirada de CDs. Podem ser retirados por um prazo determinado. Inclusive alunos da faculdade, que estão cursando a disciplina Prática de Ensino, têm vindo ao núcleo constantemente.

Quanto às oficinas, nós as organizamos, coordenamos, compramos todo o material de que precisarmos. O professor multiplicador não tem trabalho nenhum, além de ministrar suas aulas. Por exemplo, Matemática usou uma lona para fazer uma barraca, a “Tenda da Matemática”, uma coisa assim. Providenciamos o que nos pedem e montamos o “kit multiplicador”.

Há problemas, sim, como por exemplo: um professor que conversava demais e atrapalhava o curso. O multiplicador chamava atenção e ele não respeitava. Tivemos, nós, ATPs do núcleo, que conversar particularmente com essa pessoa. Ninguém é obrigado a ficar aqui porque não é obrigado a fazer o curso. Se está freqüentando o curso, é porque realmente quer, e isso é muito bom para a gente.

Em número de escolas, nós atendemos cerca de 65 da Diretoria A e cerca de 35 da Diretoria B. Atualmente não sei se mais alguma ganhou laboratório, mas os dados que temos nos apontam que totalizam noventa e poucas escolas com o laboratório de informática.

Com relação ao prédio, o núcleo foi instalado na parte inferior do mesmo, no início de 1998. A antiga Delegacia de Ensino e todas as suas seções funcionavam no primeiro pavimento.

Na parte ocupada pelo núcleo, temos uma sala que chamamos de sala básica. Lá ficam o servidor e outros dois computadores para uso exclusivo dos ATPs. Lá fica também nosso estoque de CDs.

Temos dois laboratórios, um com onze e outro com doze máquinas. O certo seria dividirmos de outra maneira: dez em um e dez em outro, mas o que aconteceu foi que, com o passar dos anos, a gente foi conseguindo verba e fomos comprando outras máquinas.

O MEC enviou uma televisão de 32 polegadas e um videocassete. Aí, compramos o *transcoder* e a gente usa lá. O *datashow* nós não temos ainda, mas há núcleos que já têm. Há também uma sala para depósito. Duas salas na parte de baixo são usadas para reuniões. Servem para fazer orientação técnica, para fazer dinâmica de grupo.

Agora, como são essas orientações técnicas? Por exemplo, o Saresp, que é uma avaliação de final de ciclo, para as quartas e oitavas séries. As orientações repassadas no núcleo explicam os procedimentos que devem ser adotados na avaliação.

Há poucos dias atrás, a área trabalhada na orientação técnica foi Educação Artística. O que se faz? Os ATPs da oficina pedagógica reúnem os professores de suas áreas e discutem como está o dia-a-dia, os projetos das escolas. Fizeram até encenação de um teatro. Isso é uma orientação técnica. É quase que um míni-curso. A gente só não chama de curso porque é só um dia de oito horas. Se tivesse maior carga horária, doze horas ou mais chamaríamos de curso.

Aqui no núcleo fazemos também atividades pedagógicas que, embora não diretamente relacionadas com o uso da informática, podem utilizar a tecnologia.

O núcleo também colabora com outras coisas. Agora está entrando no ar um programa *on line* de gestão, o GDAE. Subordina-se à parte administrativa, não à pedagógica, mas, como envolve informática e Internet, o núcleo está colaborando. Então, a gente orienta o diretor, o supervisor e tal.

Com relação à assessoria aos professores, a ida às escolas nesse ano de 2002 não foi muito grande, não. Em relação a 2001 foi bem menor. Nós saímos umas cinco vezes no mês, cinco ou seis saídas no mês, cada um de nós, ATPs do núcleo, totalizando umas quinze vezes.. É pouco. Para todas essas escolas, é pouco. Mas isso é visita nossa. Quando eles nos chamam, o atendimento é feito rapidamente. Que bom que chamam... Bom, pois significa que eles estão usando os computadores.

Com o pessoal da Diretoria B, essas visitas ficam mais por conta da própria Diretoria local. A presença maior que nós tivemos lá foi por ocasião daquele questionário, daquele levantamento feito em dezembro de 1999. Aí, tivemos que visitar escola por escola. Daí, foi realmente uma visita direta. Fora isso, nós não nos envolvemos muito, porque lá tem uma Dirigente própria, que tem sua administração e sabemos que o ATP de lá domina bem a coisa.

Então, não tem muita diferença entre o nosso trabalho aqui do núcleo e o do ATP. A diferença é que levamos vantagem porque temos o prédio pronto e montado e também porque somos três pessoas designadas para isso. Lá, o ATP começou sozinho e não tinha espaço. A FDE passou esse

encargo à Delegacia de Ensino B, quando viu que o núcleo não iria dar conta de acompanhar as oficinas todas, mesmo porque, até 1999, o processo estava somente no início e dava para acompanharmos. Em 2000, foi esse “mundo” de oficinas: nós demos 34 oficinas. Foram quase seiscentos e poucos professores envolvidos só aqui. Sem contar a Diretoria B. Então, eles viram que realmente nós não dávamos conta. Foi quando as diretorias organizaram-se e indicaram pessoas para ficarem responsáveis pela área de informática.

O núcleo de vez em quando vai dar uma assessoria. Eu fui até algumas vezes... Mas não dá... Não tinha condição. Precisava ter uma assessoria maior por lá.

Agora, com a criação dos 89 núcleos, cada Diretoria vai ter sua equipe, seu espaço físico. Isso já para 2003. Já saiu edital e tudo. Inclusive, já estão até comprando equipamentos... O ATP tinha uma licitação para ele comprar os 20 ou 22 micros para montar.

Quanto à avaliação, há um relatório que os multiplicadores fazem. Eles fazem seu próprio relatório e os professores cursistas, que estão freqüentando, também têm um questionarinho para responder. Pontos positivos, negativos, sugestões, aquelas coisas de praxe. A gente lê, faz observação e, se fica alguma coisa que não entendemos, entramos em contato com o professor para saber o que ele quis dizer, se é aquilo mesmo, se realmente procede.

Às vezes tem algum tipo de colocação assim: “Na minha escola, não posso usar porque a sala está fechada”. Então, eu ligo e falo com o diretor: “Escuta, é isso mesmo? Fazemos visitas aos laboratórios citados para ver se realmente estão sem uso. Se o mouse está limpo, você sabe que não está sendo usado. Se você vir um teclado engordurado, encardido, sabe que está sendo usado. Para testar também, ligamos os micros e verificamos se existe ou não programa instalado... Então, tem umas estratégias das quais a gente lança mão. Você liga o computador e não tem nada ali instalado de software educativo, mas tem Show do Milhão, por exemplo, como já aconteceu.

Esses relatórios, tanto da parte do professor cursista quanto do professor multiplicador vão, no final do ano, para uma reunião de todos os núcleos do Estado de São Paulo. A nossa está marcada. Será dia dez, lá em São Paulo, na Secretaria da Educação mesmo. Já veio convocação. Os três ATPs do núcleo são obrigados a comparecer.

Levamos os nossos dados. Agora, nem temos mais que levar impresso, ou seja, carregar os dados nas mãos, porque existe um programa chamado SAPEC, que é do PEC de informática: Sistema de Avaliação para o Programa de Educação Continuada. Então, a gente faz digitação tudo *on line*. Digitamos os dados professores e até emitimos certificados e laudas para quem foi convocado. O Programa emite relatórios informando quantas pessoas fizeram o curso, a aprovação, quantos desistiram. A reunião desses dados, São Paulo já tem mas, mesmo assim, a gente faz uma síntese, uma mesa redonda e discutimos, por exemplo, quantas oficinas oferecemos.

Tem sempre uma região nossa, que chamamos de ponta; são professores de certas cidades que são muito resistentes para viajar para fazer curso. Então o que a gente fez desde 2000 para minimizar isso? Organizamos pólo nessas cidades e oferecemos curso lá, em cada uma delas. Por quê? Eles têm competição entre os municípios. Os daqui não vão lá os de lá não vêm cá. No primeiro ano, não sabíamos disso. Montamos pólos em uma cidade só com professores das duas cidades. Aí descobrimos o fato, pois uma cidade vizinha não teve um professor que quisesse frequentar. Quando fui apresentar os dados na FDE, me perguntaram por que essa tal cidade não tinha sido atendida. Isso pega mal para nós aqui. Dá impressão que nós não oferecemos. Como a cidade é pequena demais, não consegue reunir vinte pessoas interessadas para montar uma turma, mas os professores não entendem isso. Nesse caso, temos que completar com outras pessoas de outros municípios.

Nesse ano, oferecemos oficinas separadas em cada município desta “ponta” citada. Então, veja só: ficamos esperando, esperando, esperando dar demanda lá, mas ela não aconteceu. Veja: “queimamos” horários livres de nossos multiplicadores à toa. Se tivesse oferecido aqui, ou em uma outra cidade próxima daqui, teria demanda e teríamos montado a oficina. Lá, tivemos quatro ou cinco inscrições. O que vamos fazer? Não podemos montar um curso com quatro professores. E eles se negam a vir. Acho que é rixa de cidade pequena... Então, isso, para nós, é um problema...

Quanto à formação dos multiplicadores, depois que a gente faz esse levantamento do perfil (consultamos o pessoal da oficina pedagógica, o diretor e o dirigente) a gente conversa com os indicados, com os escolhidos. Se eles tiverem disponibilidade de horário e caso se dispuserem a trabalhar conosco, então fazemos um contrato. Daí o que acontece? O Governo Estadual os chama para uma semana de reclusão em um hotel e eles passam pelo mesmo treinamento que nós passamos antes, com os CDs e com as apostilas. E já aconteceu também de algum multiplicador sugerir mudanças. Eles re-editam as apostilas e fazem as adequações. Portanto, eles passam por uma capacitação de uma semana e estão aptos para a multiplicação.

Nós, ATPs dos núcleos, participamos dessa capacitação dos multiplicadores, mas cada um na sua área. Eu, por exemplo, participei do treinamento de Biologia, que soma Biologia e Educação Física: “Somos um universo”. Agora, se você me perguntar: você está apta a dar “Um X em questão?” - que é da área de Matemática para o Ensino Médio, eu lhe digo que *não*, que não me sinto apta porque não é minha área. Sei pegar o CD e explorar o CD. Já fazer as atividades em cima do CD, não saberia.

Então, no núcleo você têm três professores ATPs, cada um responsável por uma área e se nenhum ATP aqui for dessa área, recorreremos à oficina pedagógica, pois lá tem o ATP de Matemática. Ele pode nos atender para os esclarecimentos de que precisarmos. Ele não é exclusivo

do núcleo. Não é específico da informática. Então, vamos supor que um professor de Matemática da rede esteja com dificuldade de lidar com tal conteúdo em tal série e não arranja uma estratégia para trabalhar naquela classe. Ele procura o ATP lá na oficina. Se ele acha que tem um CD que vai ajudar, inclusive, faz contato conosco, nós entramos na jogada, oferecemos o material e ele ajuda a explorar.

O objetivo do núcleo é ver os CDs rodando na sala de informática com a molecadinha pondo a mão. Você precisa ver a alegria da criançada quando entra na sala de informática. É uma coisa que não há o que pague. O professor que os acompanha na sala deve ser responsável. Se ele fala: “Liga a máquina” – e sair da sala, as crianças detonam a máquina. Por isso é preciso motivar as pessoas responsáveis para chegar na sala de aula. Nós começamos a trabalhar a motivação com os supervisores de ensino. Os primeiros que nós chamamos aqui no núcleo foram os supervisores, como já foi dito. Usamos um ou outro CD para eles verem como dá para fazer simulação de coisas com o CD. Nada para espantar, o objetivo é sempre atrair e não espantar. Então, escolhe-se um CD agradável, alegre... Essas coisas assim. Diretor a gente não convida, a gente convoca, porque se a gente só convidar pode ser que aquele que não gosta não venha. Agora você veja, a gente obriga entre aspas. A gente tenta convencer por bem. Se a pessoa é muito radical, então a gente fala que ela está convocada.

O Governo do Estado, a FDE fez uma parceria com a UNB, Universidade de Brasília e com o MEC e está realizando um curso a distancia, EAD, de gestão das escolas. Todos os diretores da rede estadual estão cursando. Eles são convocados a fazer esse curso. É um curso a distância, chama Curso Gestão... Eu não me lembro do nome completo, pois isso ficou a cargo da outra ATP. A gente divide o trabalho para não ficarmos sobrecarregadas. Você tem compras de material, tem a verba para fazer compras, material de consumo, kit lanche, assessorias nas escolas, mil e uma outras coisas. Temos que ver toda a infraestrutura. Quer dizer, a gente faz o que dá para atrair o professor e ele se sentir confortável, sentir-se com vontade de retornar aos cursos.

Eu, no momento, estou fazendo um levantamento aqui, só que é o seguinte: quem já fez o curso do Ensino Médio e marcou que quer fazer de novo um curso deste nível de ensino, a princípio não pode, a fim de liberar vaga para quem não fez ainda. A seguir, eu confiro no banco de dados, um por um. Tem gente que já fez três, quatro cursos conosco, aproveitando as vagas surgidas. Isso é legal, pois se ele fez e voltou é sinal de que gostou.

Não fazemos nenhum tipo de remanejamento dos micros. Em 99, fizemos essa vistoria em todas as salas de informática daqui da Diretoria A e da Diretoria B. O objetivo era este: remanejarmos o equipamento para escolas que fariam bom uso dele. Deixamos bem claro o objetivo. Algumas escolas começaram a se mexer. Mas não aconteceu nenhum remanejamento, não.

O diretor tem a mania de pensar que o material é dele. E não é dele. O material é da escola. Se ele vai embora, o material fica lá. O laboratório não é dele, é dos alunos.

Algum professor fez curso conosco, volta para a escola e começa a exigir o uso da SAI para levar seus alunos. Já aconteceu isso com Matemática, em uma escola daqui da cidade e eu fiquei sabendo...Não foi agora esse ano. É coisa mais antiga. Os alunos de uma professora de uma escola daqui da cidade iam ao laboratório e o outro professor de Matemática da escola não levava. Então eles reclamavam quando trocava de professor. Eles queriam ter aula com aquela professora, para poder ir ao laboratório de informática.

Às vezes o aluno aprontava na aula para o professor colocá-lo para fora. Daí ele saía e podia ficar junto com os alunos daquela professora lá no laboratório. Então, o aluno, que já teve essa chance, começa a cobrar do diretor também, sabe? Isso é bom. Na hora em que o aluno começa a incomodar o diretor, ele percebe que não tem mais como ficar com a SAI trancada.

Finalizando, eu gostaria de deixar bem claro que o objetivo nosso é capacitar cada vez mais os professores, mas gostaríamos que a coisa realmente não morresse por aqui. Nós somos somente três professores e não temos tempo no dia-a-dia para ficar indo nas 89 escolas da Diretoria de A e ver como está indo o uso do computador. Há necessidade de que os diretores se envolvam nesse processo e fiquem cobrando os professores para que abram suas salas e apliquem o que aprenderam nas oficinas de informática. Isso porque fazer o curso aqui e guardar como conhecimento só seu, pessoal, isso não interessa para a gente. Interessa que as informações cheguem até o aluno. Eu queria estar chamando os alunos aqui, mas isso estaria *furando* o esquema. Ele tem que usar o laboratório de informática da sua escola. Ele está lá para isso. É um material caro, um investimento muito grande que os governos federal e estadual fizeram e que não pode ficar ocioso. Só em CD educativo, tem um armário aqui que está inteirinho, de ponta a ponta.

As escolas receberam mais recentemente mais títulos de CDs, agora em outubro. Vieram vários para nós aqui. O da Diretoria B foi direto para o ATP de lá. Mas, para as nossas, vieram uns quarenta títulos. As escolas estão sendo alimentadas aos poucos.

4.2.2.2. Com a palavra: a multiplicadora

Eu sou formada em Ciências, com Habilitação em Matemática, há doze anos. Esse curso dá habilitação plena em Matemática e curta em Ciências.

Fiz vários cursos de aperfeiçoamento, sendo que o primeiro deles foi “Prática da Matemática no ensino de 5^a. a 8^a. série” . Fiz também o curso “A TV na escola: os desafios de hoje”. Fora isso, cursos de 30 horas, de 100 horas, cursos em Olimpíadas, em Parâmetros Curriculares... Tudo quanto é variedade de assunto envolvendo a Matemática. Fazia o que surgia... Unicamp e Unesp, eu já frequentei bastante. Também na Unimep, eu já fiz alguns. Pela própria Olimpíada de Matemática brasileira fizemos 100 horas no ano passado.

Especificamente na área de informática, porém, eu não fiz nenhum curso. Aprendi tudo na prática. E, é claro, fui habilitada para ser multiplicadora na área de Matemática para professores de Ensino Médio. Passei por um curso de 32 horas em Águas de Lindóia, oferecido pela Secretaria da Educação, mas sem especificidade nenhuma. Só preparando a oficina. Fiz também o Supermáticas, que é um curso de 30h, também da Secretaria, mas não como multiplicadora. Cursei como aluna. Mas todos esses cursos são de aperfeiçoamento. Eu nunca busquei um curso para explorar, por exemplo, a linguagem The Basic, para explorar o Power Point. Eu vou tudo no teste...Eu vou experimentando.

A respeito do curso para ser multiplicador, foram os ATPs dos Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional do Estado inteiro que deram essa oficina. Foram eles que tiveram a idéia da oficina. Então, foi uma coisa que partiu da realidade mesmo das oficinas, das Diretorias. Daí eles foram montar o curso. Tanto que foi bastante remodelado lá em Águas de Lindóia. O material, que nós recebemos lá, quando a gente o compara com outros, tem muita modificação. Essa modificação se deu justamente por terem aplicado a oficina com a gente e a gente já ter remodelado. Então, eu achei legal porque foi prático. Eles experimentaram com a gente, a gente já deu retorno, eles já remodelaram e já foram algumas coisas consertadas, outras melhoradas. Por exemplo, a citação dos Bottons - dos botões de cada um dos softwares - foi uma solicitação nossa que isso aparecesse. Porque a gente se perdia quando a gente ficava sem usar... Os programas, depois a gente não sabia mais onde buscar. Então eles vieram com a idéia central das apostilas, com a editoração e então a gente fez a modificação.

Em relação à apostila, eu acho que, como o curso já foi bastante modificado, adaptado para nossa prática, é suficiente que a gente siga a oficina, sim, e a apostila também. Pois a apostila é um material didático. É um material de utilização mesmo, eu acho que dá pra seguir sim sem modificação. Depende um pouco do público, lógico. A gente vai aperfeiçoando ou não, dependendo do público. O material está bastante adequado, sem dúvida nenhuma. E o interessante é que você tem autonomia para fazer modificações. Tanto que o tempo previsto é de 32h presenciais. Dependendo do público com que você trabalha, é mais ou é menos. Então a gente já vai adequando, assim, conforme a gente acha melhor.

Aliás, a Secretaria está oferecendo outros cursos. Por esses tempos, eu fiz um que se chama *Internet na Escola*, não como multiplicadora. Também como aluna. A própria Intel estava patrocinando. Ela patrocinou o curso para todos os coordenadores pedagógicos de escola do Estado. Esse curso é para ser multiplicado pelos coordenadores para os professores. Então, nessa área, tem muita coisa por vir, graças a Deus e, sem dúvida nenhuma, precisa de materiais, sim, precisa incentivar o uso e precisa de instrumentos de utilização.

Então, fomos convocados para fazer este curso. A Secretaria entendeu que seria importante que todos fizessem. Ofereceu um material excelente. Ganhamos o Office XP e o material que nos forneceu subsídio básico de construção de homepages. Então, nós tivemos conhecimento para estruturar o projeto e para colocar na Internet. A proposta do curso era essa, mas, infelizmente, não nos deu completas condições para isso. No entanto, o objetivo do curso era esse. E agora nós vamos multiplicar. Nos HTPCs, vamos “multiplicar” para os professores.

Nós, multiplicadores, temos um suporte. Nós temos um fórum, que é o “Conexão Escola do Futuro”, lá da USP, em que a gente pode entrar e solicitar. Nós temos uma senha, a gente acessa e entra no grupo de discussão do “*X em questão*”. Lá tem também o da Internet. Tem vários outros cursos lá e tem o fórum de discussão dessa parte do “*X em questão*”. Além disso, a gente tem também um grupo de discussão que se chama “*X em questão*”. E a gente troca e-mail. Se alguém tem alguma dúvida passa para pessoa, no caso, para o Wolgram, que é quem normalmente tira as nossas dúvidas e ele responde para todo o grupo aquela pergunta. Então, às vezes, é a mesma dúvida. Funciona mesmo quase como um fórum. O Wolgram é da Secretaria da Educação, responsável pela montagem desse CD. Você pode ver que este CD tem bastante trabalho Flash, que é um programa para vídeo. E ele é o grande mentor de tudo isso e ele foi um dos que trabalhou com a gente lá em Águas de Lindóia. Ele é um dos ATPs de Núcleo Regional de Tecnologia.

Quanto ao NRTE, nós não temos acesso a ninguém. Aliás, eu nem sabia onde ficava o NRTE. Mas tenho apoio, particularmente, do chefe de informática daqui, o ATP de informática, não sei nem o nome que dá ao cargo dele. Ele é também professor da minha escola. Então, independente de eu ir à Diretoria, ou não, eu tenho acesso a ele diariamente por causa do nosso vínculo de trabalho da noite. Para todas as dúvidas que eu tenho, recorro pessoalmente a ele e acabo tendo um apoio satisfatório, porque se não, sem dúvida nenhuma, eu estaria bem *a pé*.

Se eu não tivesse acesso pessoal a ele, ali, eu teria que recorrer à Diretoria de Ensino e para recorrer lá... Primeiro que o órgão é sobrecarregado. Só conta com ele e mais dois para tratar de todos os assuntos de informática da Diretoria. Além disso, meu tempo também é corrido. Eu não teria disponibilidade para ficar indo à Diretoria, já que eu trabalho em dois empregos. Agora... é realmente difícil encontrá-lo e ter acesso a ele. Sem dúvida.

Esse ATP de informática, na verdade, tem resolvido até hoje todos os problemas. Ele é quem controla o pagamento dos professores. Eu passo para ele os dados das pessoas e ele controla a frequência e faz o pagamento dos cursos. Ele emite os certificados e me fornece o material via secretaria. Passa pelas mãos dele e me avisa que chegou, vou fazer retirada. Eu falo que quero montar as turmas, ele organiza as inscrições pela Diretoria de Ensino para o curso acontecer. Quando eu preciso de algum material, é ele quem me fornece. E, fora isso, quando eu tenho dúvidas de instalação, conserto das máquinas, tudo isso é diretamente com ele. E ele resolve. Normalmente, ele resolve.

Quando quebra algum computador, a escola tem que se virar. Ela tem a verba que pode ser usada para isso, no decorrer do ano, que é a verba para de manutenção de equipamentos. Aí, ela pode lançar isso com nota fiscal tudo. Eu não sei quanto é. Disso eu não tenho noção. Só sei que parece que é insuficiente. Agora, nos locais onde você dá curso, as chamadas “escolas-pólo”, essas têm verba. Isso o ATP sempre comenta. E ele tem mantido em funcionamento as escolas-pólo, sem dúvida nenhuma, com verba do curso, com verba de manutenção da Diretoria de Ensino. Então, os diretores brigam um pouco para que a gente vá para as escolas porque se costuma fazer a manutenção para que tudo esteja funcionando. Então, por exemplo, nessa escola em que nós estamos participando da oficina, eu vou solicitar a manutenção que eu achar necessária, apesar de ela não ser uma escola-pólo. Ela não é pólo, pois foi a escola que ofereceu os professores. Não foi uma opção de nós irmos para lá. Segundo o ATP, havia condições de oferecerem o curso nesta escola. Eu já questionei, já vi que existem dois aparelhos que não estão funcionando. Mas ele falou que vai mandar manutenção. Eu, particularmente, não vejo aquela escola em condições de ser pólo.

Eu acho que eu nunca senti problemas para escolher aula, nem nada. Primeiro, eu iniciei em uma escola-padrão, que tinha autonomia para escolher professor. A atribuição era feita na própria escola. Nessa mesma escola, eu assumi a coordenação por área. Então eu fiquei lá uns dois anos como coordenadora da área de Matemática e Física. Depois eu comecei lecionar em uma escola particular. Atualmente, trabalho com oitavas-séries do Ensino Fundamental e com primeiros anos do Ensino Médio. Concomitantemente, eu trabalho como coordenadora pedagógica, já há seis anos, na escola pública, de quinta-série ao colegial, no período noturno. Cumpro vinte e quatro horas no período da seis as dez e meia da noite.

Informática tem muito a ver com aptidão. Não adianta muito você querer, se você não raciocinar. Eu acho que, por causa da minha formação em Matemática, isso me favorece. Eu consigo pensar um pouco como a máquina, então, eu não sofro tanto. Aos 14 anos, eu já me interessei por informática, isso há vinte anos atrás, porque hoje eu tenho 33. Fui já fazer digitação. Depois disso, na faculdade nós tivemos Pascal, tivemos um pouquinho de Basic... Já foi tudo um

pouco direcionado para a área de informática. Sempre caí em escolas que tinham material, que tinham equipamentos. Para mim, portanto, sempre foi fácil. Logo adquiri o meu computador. Então eu acho que isso é meio natural nas pessoas. Eu nunca fiz, nunca fui procurar um curso específico para aprender. Creio que é “*mexendo*” que a gente aprende. Por isso que eu acho que esse sistema de oferecer computadores para o professor é o melhor empreendimento que pode haver. Dar curso não é tão valioso quanto você fornecer material para o professor. Então, recebendo equipamento, ele vai evoluir mais do que se ficar recebendo cursinho, não podendo controlar, manipular a máquina. Mas, aí, alguém diz: Ele usa na escola. Não adianta: na escola ele não usa. A hora que ele tem, ele vai corrigir prova, ele vai preparar aula, não necessariamente usa o computador... Acaba sendo muito além. No meu caso, o que mais me forçou a usar foi a hora em que eu entrei para a escola particular. Pois lá eu tenho que entregar provas no computador, tenho que digitar notas via on line... Então, se eu tivesse qualquer receio, eu tinha que ter quebrado. Acho mesmo que a cobrança nesse sentido também auxiliou bastante, apesar de eu gostar disso e ter facilidade para uso do computador.

Na sala de aula, eu estou um pouco desanimada, porque eu vejo os alunos da escola particular... Como eu estou sem aula agora, eu estou tendo experiências somente na particular. Então, na particular, eles têm muito acesso à tecnologia. Os softwares que a gente tem que apresentar exigem uma aula muitíssimo bem preparada, no estilo de concorrer, de estimular a concorrência entre eles, para ver quem é que vai acertar, porque eles não se estimulam só pelo conhecimento. Por exemplo, você dá Supermáticas para eles trabalharem. Supermáticas é difícil, é problema, eles desanimam, se desligam, param de mexer no computador. Então isso tem a ver um pouco com a idéia de que eles têm outras coisas muito mais interessantes. Durante as aulas, eles vêm, eles passam pela aula, eles não estudam, eles não tentam entender a aula. Então, eu acho que a primeira coisa da informática é isso. Primeiro tem que ser uma coisa estimulante. Você tem que preparar uma aula e delimitar completamente sua aula, aonde seus alunos vão, quais os passos que eles vão seguir e observar o resultado. E, segundo, no Estado a gente tem o grande benefício de eles não terem tanto acesso às máquinas. Para esses alunos, tudo é meio que novidade e eles se sentem valorizados na hora em que vão para a sala de informática. Mas é um problema que a gente pode começar a enfrentar na hora em que eles tiverem um pouquinho mais de acesso.

A gente não pode levá-los sem grande preparação, muito mais do que a aula do dia-a-dia. Você tem que prever os vários caminhos que eles vão seguir, porque do contrário você cai numa mesmice e eles *desligam*. Não querem saber.

Eu uso, principalmente, o Supermáticas, o Siracusa, o Cabri, o Graphmatica... O Graphmatica eu uso, por exemplo, para exemplificar. A gente se cansa de falar e mostrar na lousa o que muda na

parábola, a abertura, a concavidade e eles vão para lá e visualizam com muito mais facilidade. Então, esse software serve para visualizar. O Supermáticas e o Siracusa servem para fechar um pouco o conhecimento. E eles vão para lá e diversificam um pouco o conteúdo.

E eu tenho usado, se é que pode chamar de informática isso, aulas eletrônicas. Eu preparo aula no Power Point, ponho no projetor e, passo-a-passo, vou dando a aula. Parece que é mais interessante do que o livro, porque no livro você vê a página toda pronta. Na tela do Power Point, eu vou pondo uma frase, outra, e vou explicando. Então, eu acho que eles ficam mais presos a algumas coisas.

Uma outra experiência positiva, que eu estou tendo na particular, é de ter encaminhado para que eles fizessem apresentações em Matemática. E eles estão fazendo com grande qualidade. Eles estão indo buscar em sites e depois eles trazem e apresentam o material.

Isso era feito em grupos de cinco pessoas. Lá, no Ensino Médio, é por meio de apostila. Então, eu dividi dez capítulos da apostila em cinco grupos e cada grupo vai estudar dois capítulos para fazerem a apresentação. Eu estou achando bastante positivo, porque eles estão revisando a matéria. Ao invés de, no final do ano, eu retomar a matéria, eles estão apresentando, uns com menos qualidade, outros com mais, mas está sendo positivo.

Agora, com relação à oficina *Um X em questão*, a idéia primeira é a de que eles não podem temer o computador. Nós somos superiores à máquina. Sem dúvida nenhuma, ela não vai nos substituir, desde que a gente não seja um pobre professor. Agora, a partir do momento em que aquela máquina se tornar mais interessante do que eu, eu vou ser, sim, vou ter que ser deixada de lado.

Então, eu acho que na hora em que nós conseguirmos mostrar para o professor o valor dele e que é uma opção dele ser professor, daí eu acho que a gente vai conseguir ter melhores resultados. Quando eu falo para você que eu não tenho nenhuma falta, não é porque eu esteja interessada no bônus, por exemplo, mas é porque eu tenho completo interesse em estar presente. Quando o professor se deixa levar pelas faltas abonadas, é porque alguma coisa muito ruim está acontecendo. Ele não está a fim de estar ali. Se ele não está a fim, se ele não está estimulado, a coisa não acontece. Mesmo que seja com equipamentos mil.

O Estado está pecando muito em dar mil e um materiais e não valorizar a pessoa. Ah, mas ele está dando um bônus agora!... Um bônus-mérito, de que é descontada a falta coletiva da escola. Eu me sinto até desmotivada para não faltar, pois sei que tem um outro calhorda que vai lá e falta muito sem motivo nenhum. Então, o mérito tem que ser mais pessoal mesmo.

Então, as nossas bibliotecas estão super, hiperlotadas de equipamentos e materiais maravilhosos. Só que o professor, em primeiro lugar, não entende. Ele tem uma grande dificuldade

em traduzir aquele material pro dia-a-dia. Hoje, no curso, eu dizia: Gente! Ver Matemática no tema da campanha da fraternidade “por uma terra sem males”, para mim, não é mais empecilho. Já foi. Eu sempre achei que, em Matemática, a gente tinha que trabalhar com Estatística. Só. Hoje, nesta prática, que eu falei “por uma terra sem males”, eu não usei nada de estatística, nada de números. Eu só usei observação. Figura geométrica, enfeite, índio, por uma terra sem males. E eu consigo argumentar e pôr no papel que isso é importante. Então, eu acho que o professor tem que quebrar essa barreira, ou seja, parar de achar que a matéria dele é só um ou outro assunto. Ele tem que conseguir enxergar. E eu acho que a coordenação me ajudou nisso. A coordenação me ampliou as possibilidades de trabalhar. Eu vi que tudo exige matemática, que tudo tem português, que tudo passa pela geografia, que tudo tem a ver com tudo, enfim! Eu não admito mais a idéia de que: “*Agora fecha o caderno, agora nós vamos ter aula de...*”. A qualquer momento, eu levo uma revista *Veja* e falo do Lula. A qualquer momento, eu levo uma revista *Veja* e falo de anticoncepcional. A qualquer momento, eu falo de qualquer assunto, seja de Matemática ou não.

Então, eu acho importante trabalhar com os professores, primeiro para desmistificar a máquina. Pois, só botando a mão na massa é que ele vai aprender usar. Em segundo lugar, valorizar o professor. Eu não me vejo, em nenhum momento, dizendo que ele é incompetente. Eu me vejo dizendo que ele não está indo buscar o quanto ele tem e o quanto ele não está produzindo, o quanto ele pode. Então, eu acho assim... eu sempre bato na tecla: vocês podem mais, vocês têm condições. Agora, se vocês se esconderem atrás de uma sombra, vocês não vão fazer nada e nem sair do lugar. Ninguém faz por você. Com isso, eu acho que o curso tem como principal objetivo mostrar que a máquina não é nenhum “bicho-de-sete-cabeças” e que eles é que vão dominar a máquina, não o contrário.

Quanto aos textos da oficina, existem os PCNs, que estão no final da apostila, e que dão um subsídio, mas eu acho que é aquela coisa da tradução. Eu acho que o professor está meio cansado de teoria. Ele precisa mesmo de prática e, nesse sentido, o nosso curso é bastante positivo. Eu acho que eu consigo colocar na cabeça dele que o parâmetro trabalha de maneira multidisciplinar, às vezes, até num comentário que eu faço durante um curso. E eles se sentem mais motivados, fazendo a atividade do que estar lendo o texto. Depois que eles sentirem a necessidade da leitura do texto, aí é o momento de lançar o texto. Você não deve jamais impor leituras. Então, eu acho que é de extrema importância que eles sintam a necessidade de se aprofundar. Não adianta nós querermos *enfiar goela abaixo*.

Normalmente, eu não trabalho textos com os professores na oficina. Dependendo do grupo, pode até acontecer. De três grupos, que eu já fiz, aconteceu em um. Daí, nós fomos para os parâmetros, fizemos o trabalho em cima deles, eu li alguns recortes de jornais, que eu até carregou

junto, mas eu acho que a coisa tem que acontecer dependendo do texto. Tem um texto aqui que se chama gestão do conhecimento. Então, eu acho que valeu a pena e um dos cursos eu coloquei. Daí, vai e discute um pouquinho, sim, essa questão da informática.

Eu acho que o conhecimento se dá quando você é estimulado. Então, estimular não é necessariamente você estruturar começo, meio e fim de um curso. Eu acho que estimular é você pesquisar, ou então querer mostrar, ou então você querer questionar. O meu grande problema é que eu sou muito questionadora, eu gosto muito de apontar os defeitos. Se eu não dominar, alguém pode *pegar no meu pé*. Então, eu preciso dominar a situação, eu não admito, muitas vezes, ser mais ou menos, porque, depois, se eu apontar algum defeito, não quero que se voltem contra mim. É meio egocentrismo, talvez, não sei...Mas, trata-se de característica da minha personalidade. Eu gosto muito de conhecer o que eu estou falando e, para isso, você investiga. Eu conheço um pouco de homepage, se eu for falar para você, eu não vou falar fora, eu não vou dar com os burros n'água. Eu conheço um pouco de pedagogia... é a minha formação básica de licenciatura, mas eu também não vou falar absurdo. Eu leio muito, mas eu não me especializo em nada. Na hora em que eu falo sobre a questão da investigação, é que eu acho que só assim acontece. Não adianta você querer ensinar. A pessoa tem que querer aprender. Então, se você não estimular... “e se...”, “e se...” Essa palavra, para mim, é importantíssima. Porque se você não estimular a pessoa a imaginar, não vai acontecer. Ela vai fazer, até te responder, às vezes, mas não vai te compreender. Eu acho que tem tudo a ver com isso. Eu sempre fui estimulada, eu fico vendo as pessoas fazerem e eu quero entender como foi feito.

4.2.2.3. A oficina “Um X em questão”

A oficina realizada no NRTEs Y teve duração de seis encontros de, aproximadamente, 3,5 h cada, um num total de 21h. Passo a relatar os encontros.

1º. encontro

Esta oficina ocorreu em uma escola de um bairro pobre da região do NRTE Y. Esta escola não era pólo. Os participantes da oficina eram todos professores dessa escola e pertenciam a todas as áreas, não só de Matemática. A oficina era desenvolvida no Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) dos professores.

Com relação ao laboratório de informática da escola, este era o antigo de Química. Existia uma porta (com duas chaves) mais um portão (com quatro cadeados). As janelas tinham grades e os vidros eram pintados de branco.

Assim que a multiplicadora e eu chegamos, encontramos o laboratório muito sujo e empoeirado. A pedido da multiplicadora, dois funcionários da escola começaram a limpá-lo. Justificaram o abandono devido a festas que foram realizadas na escola na semana anterior e que alterou a rotina da mesma.

Havia dois ventiladores de teto, mas nenhum ar condicionado. Havia buracos na parede para entrada de ar, o que fazia com que o ar condicionado não pudesse ser utilizado. Além disso, entrava muita poeira no laboratório, pois o estacionamento da escola (de terra) ficava muito próximo do laboratório.

Havia dez máquinas na escola, duas com problemas.

Estavam previstos 20 professores para a oficina, mas neste dia somente apareceram três, por falta de comunicação entre os professores e a coordenadora pedagógica da escola.

A multiplicadora começou a oficina ensinando os professores a instalar os softwares a serem utilizados na oficina, pois acredita que os professores têm que saber instalá-los. Ao contrário da outra oficina, a multiplicadora está muito à vontade perante a minha presença.

A multiplicadora entregou aos professores-alunos a apostila do curso, uma pasta elástica, uma caneta, um disquete e uma caderneta chamada “diário de bordo”.

Como vieram somente três professores, após a instalação dos softwares, os professores foram dispensados. Segundo a multiplicadora, se ela começasse a oficina nesse dia, teria que recomeçar novamente, pois a imensa maioria não estava presente.

2º encontro

Não estive presente neste encontro. A aula não estava prevista, por causa de um feriado, mas houve mudanças nos planos. A multiplicadora tentou me avisar, mas não conseguiu me encontrar. Nesse dia, segundo a multiplicadora, apenas seis professores compareceram ao encontro.

Foi realizada a atividade da construção do templo da Matemática, a partir de sucata. Segundo a multiplicadora, essa atividade serve de motivação aos professores, para que eles reflitam sobre o seu papel na sala de aula.

3º encontro

Quando chegamos ao laboratório, ao contrário do primeiro encontro, a sala estava limpa. Das 10 máquinas existentes, duas continuavam quebradas. Havia quatorze professores-alunos na sala.

A primeira atividade desenvolvida foi aquela referente ao estudo da ponte. A multiplicadora pediu aos participantes que seguissem, tanto a apostila quanto o arquivo multimídia do computador. A caixa de som funcionava em apenas dois computadores. Assim, a multiplicadora leu a *situação da realidade* em voz alta. Ela “explicou o problema” e, em seguida, disse que esta situação era real, ou seja, apesar de ser idealizada, ela podia realmente ocorrer.

Antes de fazer os cálculos, conforme era recomendado na apostila, a multiplicadora pediu aos professores que estimassem qual a cidade que consumia mais combustível. Em seguida, ela pediu que os professores usassem a calculadora do Windows para desenvolver a atividade. Esta consiste em fazer os cálculos com auxílio da calculadora e preencher os resultados em uma tabela que estava na apostila. A multiplicadora disse que a calculadora era o primeiro instrumento matemático que eles poderiam explorar.

A multiplicadora incentivou os professores que estavam sentados sozinhos a trabalhar em duplas. Enquanto os professores-alunos desenvolviam as atividades, a multiplicadora ia assessorando os grupos. Depois de alguns minutos, a multiplicadora socializou a atividade. Ela foi conferindo, oralmente, os resultados da tabela com os professores-alunos.

Em seguida, no quadro foi colocando gradualmente os conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados a partir da atividade (porcentagem, juros simples e juros compostos, etc.).

Falou do juro composto, do juro do banco, de capitalismo – tudo que está no dia-a-dia das pessoas e também dos alunos.

Como a imensa maioria dos participantes do curso não é professor de matemática, ela colocou na lousa, com ajuda dos professores, uma lista de conteúdos não matemáticos que poderiam ser explorados em sala de aula (meios de transporte, distância entre a casa do aluno e a escola, latitude e longitude, ecologia – tipo de combustível – economia de combustível, êxodo, planejamento das cidades – água, esgoto, moradia).

A multiplicadora deu exemplos de projetos em que ela teve experiência, enquanto professora (de escola pública e particular) e coordenadora de escola pública.

Colocou na lousa o modelo de projeto para os alunos desenvolverem, o qual deveria conter: objetivo, justificativa, público envolvido, avaliação e recursos.

A multiplicadora estimulava as discussões que poderiam surgir a partir das atividades. Por exemplo: havia uma questão a apostila em que se questionava o que acontecia com o consumo de combustível das cidades entre o 6º para o 7º mês. Era esperado que o aluno verificasse que, nesse período, uma cidade passou a consumir mais combustível que outra. Mas, dependendo do valor inicial que você tomasse, podia ser que isso acontecesse entre o 7º. e o 8º mês. Ao contrário do que ocorreu na outra oficina (NRTE X), a multiplicadora incentivava esse tipo de discussão em sala de aula. Dizia para os professores explorarem isso com seus alunos.

Ela acrescentou que “razão” era um outro conteúdo matemático que poderia ser explorado e acrescentou-o no quadro. Como os professores não eram, em sua maioria, da área de Matemática, ela explicou um pouco o que era razão. Falou, também, muito sucintamente, sobre a idéia de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica.

A multiplicadora, no quadro, tentou encontrar uma equação, juntamente com os professores, que descrevesse a situação estudada a partir dos dados da tabela:

$V_f = V_0 * 1.01^t$ $V_f - \text{valor final (em cada mês)}$ $V_0 - \text{valor inicial}$ $t - \text{meses}$

Falou, então, sobre função exponencial e disse que este era um outro conteúdo a ser explorado. Acrescentou “função exponencial” no quadro.

Em seguida, a multiplicadora pediu para os professores-alunos abrirem o Graphmatica. Disse que este poderia ser baixado da Internet, pois era um software gratuito. Pediu aos professores que experimentassem várias funções, como $y = 2x$, $y = 2x + 1$, $y = 2x - 1$. Disse que era somente para eles explorarem. Falou para os professores “brincarem” um pouco com o software. A todo instante, a multiplicadora incentiva a experimentação.

Depois, fez a mesma coisa para as quadráticas: $y = x^2 + 1$, $y = -x^2 + 3x + 8$, $y = 2x^2 + 8x$. Fala para os professores da potencialidade deste software, como, por exemplo, conhecer e estudar o comportamento de funções do 3º e 4º graus, aspectos que, segundo ela, os alunos geralmente perguntam. Disse, também, que, com este software, dava para saber, por exemplo, o que acontecia com o gráfico da reta quando variavam os coeficientes “a” e “b” da equação $ax + b$.

Pediu para os professores mexerem nas ferramentas “Zoom” e “Range” para ver o que acontecia com os gráficos. Explicou que neste último poderia se escolher o que gostaria que aparecesse na tela (janela de visualização).

Comentou, em seguida, que no final da apostila havia um mini-manual do software. Disse que os multiplicadores exigiram isso na apostila, pois acabava se esquecendo. Acrescentou também que “trazer o aluno para visualizar as funções” é a principal função do Graphmatica.

Após isso, colocou uma série de sites interessantes na lousa e faz comentários sobre eles: www.redeensino.com.br, www.winzip.com.br, www.mat.ufrgs.br, www.somatematica.com.br, www.klickeducacao.com.br.

Em seguida, a multiplicadora iniciou a atividade dois: “Explorando o Graphmatica”. A atividade consiste em, primeiramente, construir o gráfico das duas equações da atividade anterior. A multiplicadora explicou o que era ponto de intersecção e perguntou aos professores onde estava esse ponto no caso das duas equações da atividade.

Na atividade 3, inicia explicando o que são variáveis. Pergunta aos participantes “quem estava variando em função de quem”, na situação anterior.

A professora encerra a aula antes do horário previsto, devido problemas de instalação no Cabri.

4º. encontro

Hoje mais uma máquina estava quebrada. Estavam presentes 11 professores.

Os professores iniciaram a atividade quatro, como o uso do Cabri. Um dos arquivos do programa multimídia não abria pelo atalho.

A multiplicadora explicava alguns conceitos da Matemática, pois os professores eram de outras áreas. Falou de função, de domínio e imagem.

Como no encontro anterior, ela fazia a atividade oralmente em conjunto com os professores-alunos, problematizando, perguntando.

A multiplicadora colocou na lousa as respostas de alguns exercícios. Os professores não tinham tempo e, talvez, nem condição de responder as questões.

A multiplicadora ensinou-os a fazer o gráfico da função exponencial. Os professores-alunos seguiam as instruções da apostila e a multiplicadora ia tirando as dúvidas, auxiliando-os.

Depois, os professores-alunos começaram a atividade de plotar funções exponenciais no Graphmatica, a pedido da multiplicadora, como, por exemplo, 3^x e 3^{-x} para ver o que acontecia com o gráfico.

Após isso, os professores fizeram o estudo da construção de uma ponte no Cabri. Percebe-se que uma característica marcante nesta oficina é a socialização da atividade em conjunto, isto é, a multiplicadora “corrige” a atividade junto com os professores, oferecendo-lhes uma resposta.

Por último, a multiplicadora ensinou os professores a instalarem o software Tabs +. Os professores exploraram esse software com auxílio da apostila.

5º. encontro

Neste encontro, vieram 12 dos 16 professores inscritos na oficina. Segundo informações da multiplicadora, alunos e amigos da escola arrumaram dois computadores que estavam quebrados.

Na apostila eram apresentadas algumas ferramentas do software Supermáticas do Ensino Médio. A multiplicadora sugeriu que os professores não explorassem o Supermáticas do Ensino Médio mas, sim, o do Ensino Fundamental, com exceção do único professor de Matemática que estava fazendo a oficina. Este poderia explorar o do Ensino Médio.

A multiplicadora explicou que o Supermáticas era interativo. Disse que o próprio aluno ia tirando suas dúvidas. Este software consiste em situações que o aluno tem que resolver. Tem acesso a livros de fórmulas e dicas, dentre outras ferramentas. Apresenta o tempo gasto para resolver o problema e os “chutes” errados. Quanto menos instrumentos/ferramentas (dicas, etc) o aluno utilizar, mais pontos ele vai ter. Segundo a multiplicadora, há um relatório no final com o número de pontos que o aluno atingiu. Comentou que as situações são difíceis, o que desmotiva os alunos.

A multiplicadora disse que usa esse software com seus alunos e dá ponto positivo para os dois que fizerem mais pontos.

A multiplicadora me disse, particularmente, que ela não iria “aprofundar”. Segundo a multiplicadora: “Não dá!”. Penso que ela se referia aos conteúdos matemáticos que os professores não dominavam. Ela parecia-me um pouco frustrada com essa situação. Disse-me também que não havia “clima” para se discutir um texto de dez páginas.

É interessante observar que, nesta atividade, mesmo os professores não sendo da área de Matemática, esses faziam várias discussões em como resolver os problemas. A multiplicadora queria passar para a próxima atividade e os professores-alunos muito envolvidos queriam continuar resolvendo os problemas propostos no software.

A multiplicadora falou para os professores lerem o texto da apostila em casa para ser discutido no próximo encontro. Falou também sobre a elaboração de um projeto sobre a conta de luz, os quais os professores deveriam apresentar aos demais colegas no Power Point.

A multiplicadora leu em voz alta a primeira atividade da conta de luz. Disse que estão previstas oito horas para o desenvolvimento do projeto. Sugeriu que os alunos fizessem a atividade a partir de suas próprias contas de luz. Chamou a atenção dos professores para que discutissem a questão do imposto presente nas contas (ICMS), dizendo que, na verdade, não eram cobrados 25%, conforme explicitado, mas sim, cerca de 33%.

A multiplicadora explicou os itens que deveria conter o projeto. Coloca-os na lousa: Título do Projeto; Público-Alvo; Disciplinas Envolvidas; Objetivo; Justificativa; Desenvolvimento; Softwares Utilizados; Avaliação; Componentes; Nome da Multiplicadora.

A revista “Escola nas férias” é mostrada aos professores-alunos pela multiplicadora. Explicou que esta revista ensina a fazer projetos. Disse, novamente, que os alunos teriam oito horas para fazer.

Particularmente, a multiplicadora me disse que esse curso não servia de parâmetro para a minha pesquisa. Comentou também que esta oficina deveria ter como pré-requisito o curso básico de informática.

A multiplicadora parecia muito descontente com esta oficina. Comentou com uma outra professora que, se ela tivesse que dar uma nota para o curso, ela daria nota três.

Os professores passaram a trabalhar no projeto, em grupos.

O único professor de Matemática da turma conhecia bem o Cabri e ficou como “monitor do curso”, durante a elaboração dos projetos. Todos os professores o chamavam para tirar dúvidas, tanto de Informática, quanto de Matemática.

6º. encontro

Neste dia, somente oito professores-alunos compareceram.

Vários professores que estavam com o disquete que continha o projeto de seu grupo faltaram. Assim, os demais não tinham como dar prosseguimento ao que já havia sido feito.

A multiplicadora estava revoltada. Disse que ia encerrar o curso neste encontro, caso o ATP de informática autorizasse. Segundo ela, foram vários os problemas do curso, o que impediu o desenvolvimento do mesmo. Explicou que, primeiro, não havia conseguido em nenhum dia reunir os 16 participantes. Segundo, porque toda vez que ela queria a chave do laboratório, ela tinha algum tipo de problema. Terceiro, porque os participantes do curso pertenciam um de cada área. E, quarto, pelo fato de os professores não terem o disquete em mãos, fazendo com que “perdessem” praticamente todo o trabalho que já haviam feito.

Assim, a multiplicadora sugeriu que os professores começassem novamente o projeto. Ela ficou muito chateada.

Me contou que a coordenadora dessa escola falou pessoalmente com o Dirigente Regional da Diretoria de Ensino para ver se não existia algum curso de informática para ser oferecido aos professores dessa escola durante os HTPCs. “Assim, ela não precisa dar HTPC.” – disse a multiplicadora. Explicou para mim que o ATP de informática veio falar com ela para dar esse curso nessa escola. Ela me disse que não queria dar o curso, pois estava acostumada a fazer isso na escola em que ela atua como coordenadora pedagógica. Mas que depois mudou de idéia e aceitou.

Disse-me também que começou uma outra oficina, no último sábado, nesta escola em que ela é coordenadora. Explicou que, neste curso, somente professores de Matemática participavam. Disse que o primeiro encontro foi ótimo. Previsto para acabar às 11h, já era meio-dia e os professores não queriam ir embora.

Diante da situação, a multiplicadora avisou os professores que o curso iria acabar neste encontro. Disse aos alunos que estava muito chateada pelo “fracasso” do curso. Uma professora comentou que a oficina era melhor do que o HTPC da escola.

A multiplicadora ficou preocupada com o que eu iria pensar dela e disse-me: “Você deve estar achando que eu ganhei dinheiro na boa, né?”. Expliquei a ela que ela havia se mostrado uma pessoa comprometida com o seu trabalho e que a culpa pelo que estava acontecendo não era dela.

Quarenta minutos após o início do encontro, mais duas professoras chegaram. Os professores ficaram elaborando os projetos. Formaram-se dois grupos de três pessoas e um grupo de quatro. Enquanto uns faziam, outros apenas olhavam. Aos poucos, a participação dos professores nos grupos foi aumentando.

Uma professora de um dos grupos disse para o colega: “o difícil é fazer uma atividade de Matemática”. Os professores tinham muita dificuldade em trabalhar com o Power Point. Às vezes, eu ajudava alguns professores a resolverem “problemas técnicos” (dúvidas sobre ferramentas do Power Point), pois eles me chamavam.

A multiplicadora começou a digitar um dos trabalhos para os alunos de um grupo, pois os professores não tinham muita agilidade na digitação. Os outros dois grupos já haviam terminado.

Quando os três grupos terminaram o projeto, a multiplicadora fez uma avaliação da oficina com todos. Os professores reuniram-se em círculo. A multiplicadora começou dizendo que o curso foi conturbado. Explicou que este é destinado a professores de Matemática e que requer conhecimentos matemáticos específicos. Ela disse que os professores deveriam fazer um curso básico, um pedagógico e um de Internet. Atribui o fato do fracasso do curso à não especialidade dos

professores, à sujeira do laboratório de informática, às máquinas quebradas. No entanto, salientou que a culpa não é dos professores.

Uma professora disse que o curso estava muito difícil, mas que este não foi totalmente perdido. Comentou que um certo dia uma das professoras do curso utilizou o Cabri para fazer um mapa para os outros professores de como chegar a um churrasco que estava sendo organizado.

Uma outra professora disse que ficou desanimada por causa da Matemática. A multiplicadora comentou que, no final do ano, é muita correria, e que não dá para acontecer nada. Que é tempo de finalizar as atividades e não de ter cursos e, ainda, que gosta dos cursos aos sábados, pois, nesses, vem somente quem quiser.

Ela também disse que o objetivo da oficina não foi alcançado. Uma professora argumenta que eles não fizeram o curso em vão. Que o curso era melhor do que o HTPC, pois eles não faziam nada neste horário. Uma outra professora complementa dizendo que o curso não foi em vão, pois ela começou a olhar as coisas com outros olhos.

A multiplicadora pediu desculpas à turma por ter tido a “ganância” de ter dado o curso, sem antes ter avaliado a situação. Explicou que anteriormente ela achava que curso era para qualquer professor e que agora ela não pensava mais assim. Diz que descobriu outra realidade.

Uma outra professora avaliou o curso como sendo bom, pois, segundo suas palavras, era melhor do que não fazer nada (se referia ao HTPC).

Uma outra professora falou que tudo era válido: “A gente se sentia muito pior no HTPC...” Uma outra professora disse que havia começado vários cursos em informática, mas que sempre os abandonava. O que não aconteceu neste curso.

A multiplicadora enfatizou para os professores pegarem a chave do laboratório e se reunirem para estudar. Falou para eles não irem com os alunos nesse momento. Explicou que se eles não aproveitassem os computadores, acabariam ficando desatualizados. Ela afirmou: “Se o HTPC não está funcionando, se reúnam e procurem o laboratório de informática”.

Após encerrada a seção de avaliação, os professores apresentaram seus trabalhos para os demais colegas nos próprios computadores, pois não havia uma TV ligada a eles.

O **primeiro grupo** trabalhou com gráficos e tabelas e utilizou os softwares Excel e Power Point. O público-alvo eram alunos de 4^a. a 8^a séries do Ensino Fundamental. O projeto envolvia as disciplinas de Matemática, Português, Geografia, Química, Artes, Educação Física e Física.

O trabalho consistia na importância de se economizar água. Apresentam porcentagem, gráficos, mapeamentos, cálculos, como sendo alguns dos conteúdos a serem trabalhados. Indicam também quais conteúdos poderiam ser trabalhados em cada disciplina. Após exposição do grupo, a multiplicadora comenta a questão do imposto (ICMS).

O **segundo grupo** tinha como título do projeto “Ganhe economizando”. O público-alvo eram alunos de 7^a e 8^a séries do Ensino Fundamental e as disciplinas envolvidas foram: Português, Matemática e Ciências. Segundo os professores-alunos os conteúdos trabalhados no projeto eram: raciocínio matemático, racionalização de energia elétrica, gráficos e tabelas.

Os softwares utilizados foram o Power Point e o Excel. Após a exposição do grupo, não houve nenhum comentário ou discussão.

O **terceiro grupo** tinha seu trabalho intitulado “Projeto Vida”, cujo objetivo era “aprender a ver as coisas com outros olhos”. Falaram sobre a oficina “Um X em questão” que consistia em resolver problemas da vida real e mostrar que a Matemática não é isolada, mas está presente em todos os lugares. Explicaram que o projeto poderia ser aplicado em todas as séries e que ele teria duas etapas: aulas teóricas e aulas práticas (Laboratório de informática).

Utilizaram os softwares Excel, Word e Power Point. A idéia era trabalhar a conta de energia elétrica nas seguintes disciplinas: História, Geografia, Biologia, Química, Física, Português, Artes. Foi comentado o que poderia ser trabalhado em cada disciplina e, em seguida, a apresentação foi encerrada, pois o grupo não conseguiu terminar de digitar no Power Point. Não houve comentários nem discussões após a apresentação.

A oficina foi encerrada.

4.2.2.4. Os professores-alunos

Na oficina acompanhada no NRTE Y, dos dezesseis participantes doze responderam e me entregaram o primeiro questionário. Em relação ao segundo, apenas cinco professores responderam. Isso porque a oficina foi encerrada antes do previsto (no sexto encontro) e eu não havia levado as folhas para os participantes responderem. Assim, após o término da oficina uma semana depois, durante o horário de HTPC (horário em que acontecia a oficina) eu retornei à escola para poder aplicar os questionários. No entanto, encontrei na escola somente cinco professores.

A1) Primeiro questionário

Os professores participantes da oficina *Um X em questão*, no NRTE Y, eram professores, em sua imensa maioria, de uma mesma escola (no caso, a escola em que ocorreu a oficina). De todos aqueles que responderam ao questionário, somente dois lecionavam Matemática. Um para o Ensino

Médio e outro que lecionava várias disciplinas, inclusive Matemática, o que me fez pensar que fosse um professor eventual⁵¹. Os demais professores eram de outras áreas, como Português, Inglês, Educação Física, Artes, Ciências, dentre outras disciplinas da grade curricular.

A maior parte dos professores possuía conhecimentos básicos em informática, isto é, tinha noções básicas em Word, Excel, Power Point. Em geral, esses conhecimentos foram adquiridos por esses professores, através de oficinas oferecidas pela Diretoria de Ensino. Havia também três professores que afirmaram ter nenhum conhecimento sobre informática.

Como era de se esperar, ao perguntar para os professores quais os motivos que os levaram a participar da oficina, observei que alguns procuravam adquirir novos conhecimentos em outras áreas, e atualizar-se profissionalmente, enquanto outros estavam interessados em aprender a lidar com computadores: *“Obter maior qualificação no manuseio do computador”*; *“Novos conhecimentos em informática”*.

Alguns professores desejavam conhecer, durante a oficina, “outros recursos” para a sala de aula: *“Aprender algo diferente, isto é, fora do currículo específico”*; *“Obter mais recurso para a sala de aula”*. Professores da área de Educação Física, por exemplo, declararam a sua vontade em obter conhecimentos em Matemática: *“Conhecimentos em Matemática. Trabalhar com isso, quando necessário”*. *“Aprender mais na área da Matemática, operando no computador”*.

Conforme o ocorrido na oficina no NRTE X, os professores da Rede, com exceção dos multiplicadores, não participaram da formulação das oficinas. Diferente da outra oficina, os professores fizeram a oficina em horário alternativo (horário em que não estavam dando aulas), e recebiam uma ajuda de custo.

A2) Segundo questionário

Os professores foram bem sucintos nas respostas dadas aos questionários. Percebi que alguns não entenderam algumas perguntas. Por exemplo, na primeira parte do questionário eu pedia a opinião (levantamento de aspectos positivos e negativos) deles sobre vários aspectos: 1) a apostila do curso; 2) a metodologia empregada no curso; 3) softwares utilizados, entre outros. Na questão sobre os softwares, por exemplo, alguns professores responderam: *“Power Pont, Excel”*.

Todos os professores que responderam o segundo questionário consideraram a apostila da oficina ótima, muito boa. Afirmaram que esta era bem detalhada e de fácil entendimento. Também foi assim com a metodologia utilizada na oficina e com os softwares: *“Excelente”*.

⁵¹ Quando um professor se ausenta, a escola chama um outro para substituí-lo: o professor eventual.

O item 5, “textos” estava incluso no questionário, apesar de não ter sido trabalhado na oficina. No entanto, os professores entenderam “textos” como outro significado o qual eu não sei qual é, pois responderam: “*Claros e objetivos*”; “*Criativos*”; “*Ótimos*”; “*Diversos*”.

Em relação às expectativas dos professores, se estas foram respondidas ou não, três disseram que sim, um que não e um outro disse em parte.

Na seção em que foi solicitado/permitido ao professor que apresentasse algo que considerasse útil para minha pesquisa, ou algo que ele gostaria de falar e que não estivesse presente nas questões elaboradas, um professor elogiou o trabalho do multiplicador: “*A aplicadora excelente e bastante paciente para explicar*”.

Finalmente, com relação ao suporte, ninguém afirmou conhecer algum tipo de assessoria ou de apoio pedagógico ao seu trabalho, em sala de aula, com uso de tecnologia.

CAPÍTULO V

TENSÕES ENTRE PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO

Chegou o momento de discutir os dados desta pesquisa, cujo objetivo é analisar como é realizada a formação continuada do professor de Matemática do Estado de São Paulo, no que se refere ao uso do computador em sala de aula.

Após inúmeras leituras dos dados, pude observar que estes não convergiam para um mesmo lugar. Ficavam oscilando, ora para um lado, ora para outro, revelando, assim, contradições e ambigüidades entre a proposta e a implementação das ações de formação. Chamarei essas oscilações de *tensões*. Neste capítulo constituo as unidades de análise desta pesquisa a partir dessas tensões e as discuto, com base na literatura referenciada no Capítulo III.

5.1. Buscando tensões

“Como está sendo proposta e implementada a formação continuada do professor de Matemática da escola pública no Estado de São Paulo, no que diz respeito ao uso da informática na escola?” - é a questão de investigação desta pesquisa. Essa questão, em um primeiro momento, parece ser bastante simples de responder: os professores participam de oficinas de informática pedagógica na sua área de atuação e dispõem de um suporte técnico e pedagógico, o qual é oferecido pelos NRTEs.

Mas, como são estas oficinas na área de Matemática? O que elas abordam? Quais os softwares utilizados? Que discussões acontecem? Qual a metodologia empregada? Como é feito este suporte? Esse suporte realmente existe ou fica somente no papel? Enfim, qual é o paradigma de formação de professores adotado pela SEE, para o uso da informática na escola na área de Matemática?

São essas “entrelinhas” que eu busco conhecer e analisar nesta pesquisa. O “como está sendo”, na verdade, significa percorrer tais perguntas auxiliares. Foi pensando nestas perguntas que eu analisei os dados.

Conforme recomendam os autores que falam sobre metodologia da pesquisa qualitativa, comecei a fazer várias leituras da descrição dos dados, procurando organizá-los segundo temas, padrões, tendências. No entanto, a partir dessas leituras, me deparei com conflitos, contradições, tensões entre a proposta e a implementação das ações de formação. Estas tensões constituíram as cinco unidades de análise desta pesquisa, ou seja, estas unidades foram formadas a partir da identificação de alguns pontos de tensão. Desse modo, foram constituídas as seguintes unidades: *Cenários para Investigação X Paradigma do Exercício; Mudança X Reprodução; Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas; Suporte X Cursos de Formação e Integração da Matemática com a Informática X Exploração de softwares e técnicas de ensino*. Vejamos, com maiores detalhes, cada uma delas:

5.1.1. Cenários para Investigação X Paradigma do Exercício

Segundo Skovsmose (2000), a educação matemática praticada na maioria das escolas se enquadra no *Paradigma do Exercício*. Este é o modelo de um ambiente em que o professor apresenta algumas idéias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos resolvem atividades selecionadas por ele. Normalmente, utiliza-se o livro didático, trazendo para a aula de Matemática, exercícios que foram elaborados por uma autoridade externa à classe. Além disso, o *Paradigma do Exercício* pressupõe que exista somente uma resposta correta para as questões.

Contrapondo esta abordagem tradicional, o autor fala sobre o *Cenário para investigação*, definindo-o como “um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação” (ibid., p. 67). Neste ambiente, o aluno é convidado a formular questões e procurar explicações. Este convite é realizado através da indagação: “O que acontece se...?”, feita pelo professor. O cenário somente torna-se um *Cenário para investigação*, se os alunos aceitam o convite do professor: “Sim, o que acontece se...?”.

Combinando estes dois cenários com três tipos de referência: Referência à Matemática Pura, Referência à Semi-Realidade e Referência à Realidade, Skovsmose apresenta seis ambientes de aprendizagem, como mostra a tabela a seguir:

	Exercícios	Cenários para Investigação
Referência à Matemática Pura	(1)	(2)
Referência à Semi-Realidade	(3)	(4)
Referência à Realidade	(5)	(6)

O ambiente tipo (1) refere-se aos exercícios que estão somente no contexto da “Matemática Pura”, como, por exemplo: resolver a equação $3x - 1 = 0$. Já o ambiente tipo (2) também está somente neste contexto da Matemática pura, mas envolve investigações por parte dos alunos. Exemplo: O que acontece com o gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$, quando os parâmetros a , b e c são alterados?

O ambiente tipo (3) caracteriza-se pela criação de uma situação artificial. São os chamados “problemas de feira”. Um exemplo de atividade deste ambiente é: “Sr. João vende maçãs a \$0,85, o Kg e Sr. José vende 1,2 Kg por \$1,00. Quem vende mais barato?”.

Uma corrida de cavalos com apostadores e agências de apostadores pode ser um exemplo de uma atividade do ambiente (4). Cada agência oferece seu prêmio e os alunos fazem suas apostas. Uma referência a uma semi-realidade com intuito a convidar alunos a fazer explorações e explicações.

O ambiente tipo (5) pode ser estabelecido a partir de exercícios envolvendo a vida real. Por exemplo, o professor pode pedir para os alunos resolverem exercícios, envolvendo cálculo de média, construção de gráficos e tabelas, a partir de informações contidas em uma notícia de jornal.

Por fim, as atividades do ambiente tipo (6) são aquelas que envolvem um maior grau de realidade. Por exemplo, o trabalho com projetos. Skovsmose apresenta alguns tipos de projetos desenvolvidos por ele. Entre estes, um que realizou com crianças de sete anos cujo objetivo era planejar e construir um *playground* no lado de fora da sala de aula. E, como resultado do projeto, foi construído um pequeno *playground* com ajuda dos pais, durante fins de semana. Mas, antes disso, as crianças tiveram que visitar outros brinquedos para ver quais eram bons ou não. Foi preciso saber qual a altura dos balanços, a quantidade de areia necessária, dentre outros itens. Com isso, os alunos, fizeram suas próprias medidas, seus próprios cálculos baseados em uma situação verdadeira. O autor explica que não havia mais uma única resposta correta e que as autoridades, que propõem atividades elaboradas fora do contexto da sala de aula, as quais exercem seu poder, desapareceram.

Este autor explica que a educação matemática, em geral, encontra-se nos ambientes (1) e (3) e propõe que atividades sejam organizadas nos ambientes (2), (4) e (6). Explica que este caminhar “pode contribuir para o abandono das autoridades da sala de aula de matemática tradicional e levar os alunos a agirem em seus processos de aprendizagem” (*ibid.*, p. 87 e 88). Porém, ressalta que não defende somente o uso do ambiente (6), mas, sim, um caminhar entre os diferentes ambientes apresentados na tabela acima.

Com base nestes ambientes propostos por Skovsmose, a pergunta que se faz é: Como se caracterizam as atividades matemáticas, propostas e implementadas na oficina *Um X em questão?* Elas se enquadram mais no *Paradigma do Exercício* ou em um *Cenário para investigação?*

Atividades matemáticas são aqui entendidas como aquelas que têm a intenção de provocar aprendizagens matemáticas. No caso da oficina *Um X em questão*, estas correspondem às atividades do módulo 2 e aos projetos (módulos 4 e 5). Já as atividades dos módulos 1 e 3 da oficina serão aqui chamadas de atividades pedagógicas. Estas têm o propósito de provocar nos professores reflexões a respeito de diversos aspectos da Matemática e do ensino e aprendizagem da mesma.

Para analisar, então, as atividades matemáticas da oficina, vejamos, primeiramente, as atividades do módulo 2.

Os softwares utilizados na oficina, em sua maioria, são abertos e propícios a investigações, como é o caso do Excel, do Cabri, do Graphmatica e do Tabs +. Além disso, as atividades do módulo 2 estimulam a exploração e a investigação, objetivando previsões, convidando os participantes em todo momento a observar propriedades: “O que acontece, se...?”, “O que acontece quando...?”. “O que acontece?”. Assim, pode-se dizer que as atividades deste módulo, como foram propostas, podem se enquadrar em um *Cenário para Investigação*, desde que os alunos aceitem o convite.

Todas as atividades deste módulo partem da *situação da realidade* (assim chamada pelos seus idealizadores) inicial sobre o estudo do combustível entre duas cidades. Na verdade, a situação proposta não tem como referência a realidade, mas, sim, a uma semi-realidade. As cidades Carmim, Branca e Azul, enfocadas no módulo, na verdade, não existem; tratava-se de uma situação idealizada.

No entanto, algumas vezes a referência à semi-realidade é somente o ponto de partida das atividades. As investigações ocorrem somente dentro da Matemática (ver, por exemplo, atividade 4 do módulo 2, nos anexos). Desse modo, pode-se dizer que as atividades do módulo 2, em termos de proposta, podem se enquadrar nos ambiente (4) e (2), desde que os alunos aceitem o convite do professor. Nessas atividades, não há produção de exercícios. Os alunos são convidados a fazer explorações e a dar explicações. Não há apenas uma resposta correta. Espera-se a troca de idéias e experiências e a observação de diferentes raciocínios, como os próprios documentos afirmam.

Em contrapartida, os resultados das investigações, os diferentes caminhos realizados pelos professores-alunos não foram discutidos nas atividades do módulo 2, durante a oficina realizada no NRTE X. Os participantes faziam as atividades em duplas, enquanto o multiplicador os auxiliava. Mas, será que os professores fizeram investigações? Será que eles aceitaram o convite? O que eles pensaram? Eu não acompanhei nenhuma dupla, em particular, mas o leitor deve estar lembrado da

descrição dos dados, do caso que aconteceu comigo e mais um professor, durante a primeira atividade deste módulo (quando eu estava interagindo com o professor). Nós chegamos a uma dúvida que poderia ser alvo de novas investigações e suscitar uma discussão interessante em sala de aula (tanto que a multiplicadora do outro NRTE chamou atenção para esta mesma questão). Mas o multiplicador preferiu abandonar nosso raciocínio. Abriu uma nova planilha no Excel e falou: “Olha, eu fiz assim...”, dando a “resposta certa”. Veja a relação de poder aí instalada: o professor, detentor do conhecimento tem o poder de dizer se a questão está correta ou não, ou melhor, de entregá-la pronta. Não há discussão. A divergência de idéias não é estimulada. Sendo assim, será que esta atividade se caracteriza como um *Cenário para Investigação*? Eu penso que não.

E, para as demais duplas: como o multiplicador conduzia as atividades? Será que fazia o convite: “O que acontece se...?”? Será que a “resposta” era sempre ofertada aos professores-alunos em um momento de dúvida? O fato é que, mesmo que o espírito investigativo tenha reinado durante o desenvolvimento das atividades, não foram apresentados nem discutidos os resultados. Esta fase é importantíssima em uma abordagem investigativa. Afinal, qual é a vantagem de se fazer investigações, se idéias e resultados obtidos não são debatidos? Discussões matemáticas muito interessantes deixaram de ocorrer, e elas poderiam ter contribuído, e muito, para a formação dos professores, pois estes estariam vivenciando uma atividade investigativa.

No NRTE Y, as atividades do módulo 2 ora tinham um caráter investigativo, ora não. Foram vários os momentos em que a multiplicadora incentivava os professores-alunos a fazerem experimentações, explorações. Dizia: “Vejam o que acontece quando...”. Falava também para os professores incentivarem seus alunos a fazerem suas próprias investigações.

Por outro lado, a oficina, muitas vezes, se caracterizava como uma aula expositiva. Ao fazer a socialização das atividades, havia uma centralização na figura do multiplicador. Ela conferia os resultados das perguntas propostas. Não havia discussão de idéias, somente uma resposta correta. A multiplicadora fazia perguntas, mas, logo em seguida, já dava a “resposta certa”, mesmo porque os professores não respondiam, pois estes provavelmente tinham dificuldades com a Matemática, já que eram de outras áreas. Com isso, a multiplicadora necessitava a todo instante, “explicar” aos professores o que era razão, o que era função, etc.

Já, em relação aos projetos (módulos 4 e 5), é importante, primeiramente, perguntar: qual a concepção de projeto adotada? O que era “projeto” para os idealizadores da oficina?

Algo que extraí dos documentos oficiais é que tais projetos objetivam proporcionar a interdisciplinaridade e a contextualização (idéias que estão em consonância com outras propostas educacionais e leis brasileiras, como os PCNs e a LDB), a troca de idéias e a colaboração entre os professores. No entanto, na apostila da oficina, não fica claro como deveriam ser elaborados os

projetos. A única idéia que consegui extrair é o incentivo à elaboração de estudos matemáticos, a partir de uma “situação real”.

Mas, ao olhar para os dados referentes à implementação, pude ter uma melhor visão do que seriam estes projetos. A idéia era que os participantes elaborassem uma seqüência de atividades baseadas em uma “situação real⁵²”.

Pode-se perceber que este projeto, da maneira como ele é entendido, não tem muitas semelhanças com a Pedagogia de Projetos, defendida por muitos educadores, dentre eles os educadores matemáticos. Para estes, de uma maneira geral, os projetos partem do estudo de um determinado tema ou da elaboração de um problema escolhido pelos alunos, ou ainda escolhido pelo professor, mas com interesse dos alunos. Os alunos coletam informações de várias fontes, tais como: livros, jornais, revistas e Internet, organizam os dados, buscam explicações e apresentam os resultados para os demais colegas (BELLO; BASSOI, 2003). É um trabalho que pode envolver todas as disciplinas do currículo, favorecendo a interdisciplinaridade. No caso, a Matemática pode auxiliar alunos a interpretar situações, fazer previsões, descrever comportamentos, em geral, a partir da elaboração de um modelo matemático. Assim, este tipo de atividade, muitas vezes, recebe o nome de Modelagem Matemática, no contexto da Educação Matemática (BORBA; BOVO, 2002; BORBA; MENEGUETTI; HERMINI, 1997).

Nesse sentido, em termos de proposta, a elaboração dessa seqüência de atividades, a partir de uma situação “real”, não se enquadra no ambiente (6) proposto por Skovsmose. Primeiro, porque ela tem como referência, na verdade, a semi-realidade e, segundo, porque não é sugerido que tais atividades sejam investigativas. Assim, estas podem se enquadrar no ambiente tipo (3), por exemplo, ou seja, em um *Paradigma do Exercício*. Atividades idealizadas, semelhantes às dos livros didáticos: João foi à feira....Não há exploração, não há investigação. Há a única resposta certa.

Tanto no NRTE X quanto no NRTE Y nada se falou sobre elaborar questões investigativas. Apenas, que os professores deveriam fazer as tais atividades, a partir de uma situação. Como foram as atividades dos professores-alunos? Enquadravam-se em um *Cenário para Investigação* ou em um *Paradigma do Exercício*? Embora minha intenção não fosse analisar os projetos dos professores, eu pude obter uma visão geral de como estes foram organizados. Eu pude registrar um grupo que, durante a exposição oral do trabalho, mostrou atividades que aparentavam ser investigativas, como o leitor deve estar lembrado. No entanto, ninguém chamou atenção para esta questão, inclusive o multiplicador. Vale lembrar também que, em ambos os NRTEs, não houve

⁵² Na verdade, uma situação com referência a semi-realidade.

discussões após a apresentação dos projetos. Conseqüentemente, deixaram de ser realizadas várias discussões matemáticas interessantes entre os professores-alunos.

5.1.2. Mudança X Reprodução

Os documentos oficiais apresentam de forma bem clara os objetivos das ações de formação. Mais do que inserir uma nova ferramenta ao trabalho pedagógico do professor, a proposta para a sua formação, no que se refere ao uso pedagógico do computador no Estado de São Paulo, é provocar **mudanças**. Mudanças nas práticas pedagógicas, no papel do professor, nos processos de ensino e aprendizagem, nas concepções sobre ensino, nos modos de estruturação e funcionamento das escolas, dentre outras, fazendo com que os docentes incorporem novas posturas, de modo a colocá-los em contato com uma nova cultura mediada pelas tecnologias da informação e comunicação.

Sabe-se que a maioria dos professores possui ainda uma prática pedagógica baseada em uma abordagem tradicional, ou seja, caracterizada, basicamente, pela transmissão de informações aos alunos. Quando o aluno consegue lidar com essas informações, estabelecendo relações com outros conhecimentos já adquiridos por ele, as informações transformam-se em conhecimento para o aluno. Mas nem sempre isso acontece. E, nesse sentido, têm sido muitos os esforços dos pesquisadores da área de Educação para proporem novas metodologias de ensino, novas práticas pedagógicas, baseadas na construção de conhecimentos, realizadas pelo próprio estudante, práticas em que este deixe de ser passivo e passe a ter um papel ativo no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, práticas pedagógicas, que fazem uso das tecnologias da informação e comunicação, de maneira a aproveitar suas potencialidades, podem constituir um exemplo de uma abordagem nesta direção. Desse modo, a inserção da informática na educação pode contribuir para que professores revejam sua prática em sala de aula, transformando-a. Sendo assim, esta proposta, apesar de ser ambiciosa, faz muito sentido. Vale lembrar que este aspecto da proposta - provocar mudanças nas práticas dos professores - é algo que sempre esteve presente nas políticas públicas em informática educativas no Brasil (MORAES, 1997; VALENTE; ALMEIDA, 1997).

Imagino que propor mudanças nas práticas do professores signifique fazê-los repensar sua prática em sala de aula, de modo a alterar suas concepções e práticas sobre o ensino e aprendizagem de seus alunos, sobre seu papel na sala de aula, sobre a escola, enfim. E essas mudanças devem implicar em um caminhar das práticas tradicionais às práticas inovadoras, em que o aluno seja um ser ativo e o centro do processo de aprendizagem.

Então, nada mais coerente, que as atividades realizadas nas oficinas sejam direcionadas para a inovação, que estimulem a investigação, a pesquisa, a troca de idéias.

No entanto, como foi discutido na seção anterior, há uma tensão entre as atividades propostas na oficina *Um X em questão*, ora se caracterizando como atividades investigativas, típicas de um *Cenário para Investigação*, ora como atividades que seguem uma abordagem tradicional, típica do *Paradigma do Exercício*.

Sendo assim, se, por um lado, os documentos oficiais propõem *mudanças* nas práticas tradicionais dos professores, nos modos de ensino e aprendizagem, por outro, neles se observa uma reprodução das práticas tradicionais vigentes, gerando a tensão *Mudança X Reprodução*. Práticas que, embora tenham uma roupagem inovadora, ainda estão enraizadas em um paradigma tradicional de ensino, em que alunos devem fazer exercícios propostos pelo professor, o qual é o detentor do conhecimento. É ele quem indica as respostas corretas. Não há incentivo para que os alunos exponham suas opiniões; não há incentivo para que estes conheçam idéias divergentes; não há incentivo para discussão. Isso foi o que imperou nas oficinas.

5.1.3. Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas

A reflexão tem sido apontada pelos pesquisadores como algo essencial para que os professores possam repensar suas práticas em sala de aula (MARCELO, 1992; PEREIRA, 2000; PEREZ, 1999; PONTE, 2001; 2002; SCHON, 1992; ZEICHNER, 1992). É necessário que o professor *reflita* sobre sua prática em sala de aula, sobre a aprendizagem de seus alunos, sobre o papel do computador nessa aprendizagem. Tais reflexões não devem ocorrer de forma isolada, mas em *colaboração* com demais colegas (NÓVOA, 1992; PONTE, 1998; 2001).

A proposta para formação continuada de professores para a área de Matemática, no que se refere ao uso pedagógico do computador no Estado de São Paulo, incentiva a reflexão. Os documentos oficiais demonstram isso. Além do mais, todas as atividades propostas na oficina *Um X em questão*, em termos de planejamento das ações, buscam gerar nos professores reflexões a respeito da Matemática, da prática docente, da metodologia de ensino com uso da informática, da sua relação com a Matemática, do seu papel na sala de aula, do uso de projetos, dentre outros. Nesse sentido, pode-se dizer que, em termos de *proposta*, a oficina está em consonância com a literatura sobre formação de professores.

No entanto, podemos perceber, nos dados referentes à implementação, que algumas das atividades, que tinham por objetivo provocar a reflexão nos professores, ou não foram realizadas ou o foram, mas não tiveram muito êxito. Por exemplo, o texto proposto no módulo 3 não foi discutido na oficina do NRTE Y. A multiplicadora considerava que isto deveria vir naturalmente da necessidade dos professores. Não gostava de impor leituras. No NRTE X, houve discussão do texto. Mas, talvez pelo fato de os professores não terem lido o texto em casa, ou pela falta de experiência do multiplicador em coordenar discussões deste tipo, praticamente não se falou sobre o papel do professor em sala de aula mediado por tecnologias informáticas, que era o objetivo deste módulo. No entanto, discutiram-se questões relacionadas à importância do acesso as tecnologias – um dos temas abordados pela autora do artigo.

As discussões referentes a este texto concentraram-se mais sobre a infra-estrutura das escolas, sobre a insegurança do professor ao lidar com as máquinas, sobre a possibilidade de se “aproveitar” os HTPCs (pois estes se resumem em praticamente recados da Diretoria de Ensino) para elaborar atividades com o uso da informática, a falta de valorização profissional do professor, a burocracia das escolas, a resistência do diretor com relação à chave do laboratório e a necessidade de trocar experiências.

Embora tenha se fugido das idéias centrais do texto, penso que a discussão de todos estes assuntos surgiu da necessidade dos professores, tornando-a totalmente pertinente, porque são problemas que os professores realmente encontram ao tentar inserir a informática em sua prática pedagógica. Discussões como estas favorecem o professor a encontrar maneiras de superar estas barreiras.

Um outro exemplo foi o Diário de Bordo, presente em toda a apostila. O multiplicador do NRTE X não comentou nada sobre ele aos professores. No NRTE Y, a multiplicadora inclusive entregou uma caderneta para os professores-alunos no primeiro encontro a fim de que pudessem elaborar o Diário. No entanto, não houve nenhum outro momento em que esta tenha incentivado o seu uso. Além do mais, durante o tempo em que estive presente não vi os professores fazendo anotações nesta caderneta.

Assim aconteceu também com a atividade do “Templo da Matemática” (módulo 1). Por considerar que esta não acrescentaria nada aos professores, o multiplicador do NRTE X substituiu-a pela leitura e discussão de um texto sobre projetos. Na verdade, durante a discussão deste, os professores disseram muito pouco sobre os projetos, relatando algumas poucas experiências. Suas reflexões centraram-se mais sobre as condições físicas dos laboratórios de suas escolas, a falta de manutenção e de recursos, a impossibilidade de usar a SAI, devido à resistência dos diretores das

escolas. Poderiam ser discutidas muitas outras questões referentes ao uso de projetos na sala de aula.

Além disso, apesar de não ter acontecido, o multiplicador poderia ter aproveitado este texto para direcionar a discussão para alguns pontos, de modo a contemplar os objetivos da atividade (refletir sobre os aspectos que deveriam ser revistos no ensino da Matemática, fazer uma re-significação da matemática no mundo e estimular o professor a sentir-se participante no processo de aproximação dos seus alunos em relação ao conhecimento matemático), já que esta não foi realizada.

Um dos objetivos dos módulos 4 e 5 era fazer com que os professores discutissem as experiências realizadas nos grupos. Mais uma vez, reflexões muito ricas poderiam surgir a partir da apresentação dos projetos. Quais conteúdos matemáticos trabalhar? Que softwares utilizar? Como fazer um projeto? O que é um projeto? Qual o papel da mídia informática na elaboração dos projetos? Vale dizer, uma infinidade de questões poderia ser debatida entre os participantes da oficina.

Não pude perceber indícios de tais reflexões no que diz respeito às atividades com projetos, exceto na elaboração dos mesmos. É provável que, durante a elaboração dos projetos, professores de um mesmo grupo tenham refletido coletivamente sobre os objetivos que gostariam de alcançar com tais projetos, sobre o tipo de atividade que iria ser utilizada, sobre que conteúdos iriam abranger. No entanto, não tive a possibilidade de acompanhar os grupos mais de perto a fim de verificar se tais reflexões ocorreram ou não, muito menos o tipo de reflexão ocorrida. Entretanto, ao final da apresentação dos trabalhos, na socialização das idéias, não houve nenhum tipo de comentário ou sugestão, ou seja, nenhuma discussão foi realizada. Acredito que uma discussão muito rica poderia ser realizada após essas apresentações, possibilitando, assim, um ambiente favorável a reflexões coletivas.

As oficinas (tanto em termos de proposta quanto de implementação) não proporcionaram também reflexões sobre as implicações do uso da informática na sala de aula, as quais são recomendadas pela literatura, como mudanças no espaço físico da sala de aula, na relação professor-aluno e na instabilidade emocional (PENTEADO, 1999). Considero também que faltou, durante as oficinas (na proposta e na implementação), reflexões e discussões a respeito das possibilidades das tecnologias informáticas, como, por exemplo, a visualização, o registro e a simulação, a fim de o professor ter clareza do motivo que o levou a utilizar o computador na aula de Matemática. Por exemplo, não apareceu nenhuma discussão em que alguém fizesse o seguinte comentário: com a informática podemos fazer isso ou aquilo, o que, normalmente, com lápis e papel não conseguimos fazer ou temos mais dificuldade.

Nesse sentido, questiona-se: será que a oficina permitiu que o professor refletisse e discutisse com os demais colegas por que usar a informática na aula de Matemática? Uma razão é o acesso, mas será que é só isso?

É importante considerar também que as atividades do módulo 1 não trouxeram nenhum apoio teórico para o professor poder refletir, seja sobre a Matemática, seja sobre o que é preciso ser revisto em seu ensino, dentre outras questões propostas nos documentos. Refletir sobre a prática em sala de aula é de extrema importância, mas é necessário o conhecimento da teoria.

A apostila poderia, por exemplo, apresentar um texto gerador provocando um debate entre os participantes. Mas, ao contrário disso, são propostas algumas dinâmicas que deixam a desejar em termos de aprofundamento do tema em questão, como é o caso do “Templo da Matemática”. Se o intuito era provocar reflexões nos professores sobre a Matemática e seu ensino e sobre sua presença no mundo, penso que os professores da Rede poderiam avançar, e muito, em tais discussões, de uma outra forma (como a discussão de um texto, um relato de experiência) que não fosse a de reformar um tal “Templo da Matemática” construído a partir da sucata para se atrair novos adeptos. Talvez com o objetivo de propor uma atividade descontraída, privilegiou-se a forma ao conteúdo.

Que reflexões podem ser realizadas pelos professores quando a idéia é: “passar os softwares”, “é fazer com que os cursos sejam aplicados”, “é formar multiplicadores” (reproduzir a oficina exatamente como ela é, dos seus idealizadores para demais coordenadores, destes para os multiplicadores, e finalmente para os professores); “é aplicar o projeto em sala de aula”, “é convencer os professores a utilizar a informática em suas aulas”?

Diante de tudo isso, pode-se dizer que, por um lado, a reflexão coletiva aparece como um conceito-chave nesta formação e, por outro, apenas como um apêndice nas oficinas. Não há preocupação com a reflexão. O importante é fazer as atividades da apostila, é entregar o disquete para o multiplicador com os projetos, é cumprir as tarefas propostas.

5.1.4. Suporte X Cursos de Formação

Uma das grandes questões que me levaram a realizar esta pesquisa foi a de conhecer como era realizado o suporte técnico e pedagógico oferecido pelos NRTEs aos professores, pois, até então, pouco ou quase nada se sabia sobre essa questão. Isso sempre me instigou, pois pensava tinha noção de que um modelo de formação, que fosse além do oferecimento de cursos, criando a possibilidade de uma *assessoria técnica e pedagógica* ao trabalho do professor, seria um grande avanço em termos de ação em informática educativa no Brasil. Por quê? Pois apesar da reconhecida

importância da participação do docente em cursos de formação, mais especificamente no que se refere às tecnologias informáticas, estes não são suficientes para que haja mudanças na prática pedagógica do professor (ALMEIDA, 2000a; PENTEADO, 1999; PEREIRA, 2000; PRADO, 1999; ZULATTO; 2002). Ao voltar para a escola após um curso de formação, ele encontra muitas dificuldades em sua prática: falta de tempo, má remuneração, falta de equipamentos nas escolas, medos, inseguranças e outras dificuldades impostas por alguns coordenadores e/ou diretores, como a questão da chave do laboratório, a senha da Internet, etc. E a quem o professor pode recorrer? Sozinho, muitas vezes ele desiste. Assim, a existência de um suporte, de um apoio contínuo ao trabalho do professor poderia contribuir para sua formação e, conseqüentemente, para a resolução de problemas existentes em seu contexto escolar. Este tem sido um dos caminhos apontados pelos pesquisadores para amenizar tais dificuldades (PENTEADO SILVA, 1997; ZULATTO, 2002). Desse modo, eu via o NRTE como um importante apoio ao trabalho do professor, auxiliando-o na incorporação da informática em sua prática.

No entanto, não tinha informações de como este suporte acontecia, se é que realmente acontecia. Assim, antes de tudo, gostaria de apresentar o meu entendimento sobre as funções desempenhadas pelos NRTEs, em especial, o suporte técnico e pedagógico oferecido por eles, baseando-me nos dados provenientes das entrevistas cedidas pelos coordenadores e multiplicadores, dos questionários realizados com os professores-alunos e das observações realizadas durante as oficinas.

Vejo que as funções do NRTE, dentro da sua região de atuação, são:

- i) **Organizar, coordenar e administrar toda a capacitação de professores para o uso da informática na escola:** cabe aos coordenadores do NRTE elaborar as oficinas para os professores, juntamente com especialistas e técnicos da GIP; selecionar/analisar softwares para serem utilizados nas mesmas; selecionar multiplicadores; levantar o número de professores de cada escola e de cada cidade que desejam fazer as oficinas; montar as turmas diante deste levantamento, organizando um cronograma com os horários e locais das oficinas; providenciar material para as mesmas (“kit escola” e o “kit multiplicador”); visitar escolas para verificar as possibilidades de ser pólo; controlar a frequência dos participantes da oficina; emitir certificados; fazer o pagamento dos professores e dos multiplicadores; capacitar/orientar os supervisores de ensino e os diretores das escolas.

- ii) Manter as Salas-Ambiente de Informática (SAI) funcionando:** isso significa oferecer suporte técnico, verificar se a escola está precisando de algo e também fiscalizar se os computadores estão sendo utilizados pelos alunos. Quanto ao suporte técnico, na verdade, se alguma máquina precisa de manutenção, caso algum coordenador tenha tempo, ele vai até lá verificar se consegue resolver por ele mesmo o problema. Caso contrário, se a máquina ainda estiver na garantia, aciona a empresa que a vendeu. Caso não esteja, a escola deve mandar arrumar os micro com recursos próprios (o Estado envia para a escola uma quantia, geralmente insuficiente para tais reparos). A fim de verificar se as escolas estão precisando de alguma coisa e também para fiscalizar se os computadores estão sendo utilizados, os coordenadores fazem visitas, na medida do possível, às escolas da sua região. Muitos diretores colocam empecilhos aos professores, impedindo-os de levar seus alunos para as SAIs com receio de que as máquinas sejam quebradas. Através dessas visitas, os coordenadores podem identificar tais casos, orientando os diretores ou até mesmo alertando-os para um remanejamento das máquinas.
- iii) Prestar assessoria pedagógica, quando solicitado:** quando algum professor tem dificuldade na utilização dos computadores (por exemplo, não consegue utilizar um dado software), em suas aulas, ele contata o NRTE. O professor tem a opção de se dirigir até o NRTE ou um dos coordenadores vai até a sua escola para ajudá-lo a resolver o problema. No entanto, quando perguntei aos professores participantes das oficinas se eles sabiam da existência de um suporte, seja ele do NRTE, por meio de uma lista de discussão na Internet, ou algo do tipo, a imensa maioria revelou desconhecer. Apenas dois professores (que eram do NRTE X) declararam ter todo o apoio e assessoria necessária para usar a informática na sala de aula. Além disso, os professores do NRTE X falavam muito sobre a falta/necessidade de apoio e também de equipamentos no laboratório de informática, evidenciando, assim, que este suporte não ocorre com muita frequência, seja pelo próprio desconhecimento dos professores, seja pelo fato de os ATPs estarem sobrecarregados.
- iv) Prestar outros serviços solicitados pela Diretoria de Ensino:** o NRTE colabora com orientações e visitas técnicas, além de outras atividades solicitadas pela Diretoria de Ensino, como atividades pedagógicas, implementação de softwares de gestão, dentre outros.

Diante disso, percebe-se que um grande volume de trabalho é desempenhado por praticamente três professores ATPs, que são os coordenadores do NRTE. Vale lembrar que, na época da coleta de dados, os NRTEs aqui acompanhados eram responsáveis por duas Diretorias de Ensino cada um, sendo o NRTE X responsável pelo acompanhamento de cerca de 60 escolas e o NRTE Y, por mais de oitenta, só na Diretoria A (sem contar com a Diretoria B que era coordenada por uma quarta pessoa: um ATP de Informática da Diretoria B). Desde o início de 2003, cada Diretoria de Ensino passou a possuir seu próprio NRTE, diminuindo, assim, o número de escolas por NRTE.

Percebe-se, pelos depoimentos, que as inúmeras tarefas dos coordenadores são, em sua maioria, bastante burocráticas. Como um deles disse, o suporte oferecido pelo NRTE, consiste, entre outras coisas, em “como fazer com que os cursos sejam aplicados”, ou seja, são responsáveis por manter o sistema funcionando.

Mas, além das “atividades burocráticas”, o NRTE oferece um suporte pedagógico. Na verdade, esta assessoria pedagógica não é exatamente aquela a que a literatura se refere como importante na formação de professores e a qual defendo neste trabalho. O suporte oferecido pelo NRTE é do tipo *help desk*; um atendimento isolado, perante uma situação problemática. E o papel do NRTE, nesse sentido, é simples: ajudar a escola e o professor a resolverem este problema para a SAI ser utilizada. O professor não dispõe de um acompanhamento contínuo ao seu trabalho pedagógico, em que possa trocar experiências, discutir dúvidas, refletir sobre suas ações, preparar atividades. Isso não significa que este suporte não seja bom e necessário; digamos que ele seja insuficiente.

Nos documentos oficiais aparece o estímulo à aprendizagem cooperativa, por meio da educação a distância. Não há maiores esclarecimentos, nestes documentos, do que venha a ser isto, mas imagino que se trata da criação de ambientes virtuais, visando à troca de idéias e experiências por meio da Internet e possibilitando a formação de redes virtuais.

Como apresentei no capítulo anterior, está disponível um site (www.toligado.futuro.usp.br) para os professores que querem ter uma assessoria para seu trabalho em sala de aula com uso de tecnologia. Há, ainda, uma lista de discussão formada por todos os coordenadores de NTE do país e uma outra lista dos multiplicadores da área de Matemática no Estado de São Paulo, que ministraram a oficina *Um X em questão*. Tais ambientes podem ampliar as possibilidades de troca de informação entre pessoas localizadas em diversos lugares e em tempos diferentes (PENTEADO, 2003), proporcionando o “estar junto virtual” (ALMEIDA, et al., 2003).

Quanto à lista de discussão dos multiplicadores da oficina *Um X em questão* (pois estes também têm um suporte), segundo o depoimento dos multiplicadores, parece que ela vem sendo

utilizada. Já em relação ao ambiente virtual destinado aos professores, não tive informações se ele ocorre. Ao menos os professores participantes das oficinas revelaram nos questionários não conhecê-lo.

Sendo assim, pode-se dizer que, por um lado, existe um tipo de assessoria oferecida aos professores por meio dos NRTEs e um ambiente virtual disponível para a formação de uma rede de professores. Vale lembrar que este suporte não é necessariamente aquele que os educadores defendem. Não é um apoio contínuo ao trabalho do professor; não é uma proposta que tem como eixo a escola e a prática profissional (ALMEIDA, 2000b). Trata-se, isso sim, de uma assessoria do tipo *help desk*, a qual pode ser requerida mediante uma situação de dificuldade.

Por outro lado, parece que esta assessoria não chega efetivamente a quem precisa, seja porque os professores não sabem que podem contar com este apoio, seja porque ele é muito difícil de se conseguir (devido ao grande número de escolas e professores para poucos coordenadores de NRTE). Nesse sentido, muitas vezes, a formação dos professores fica restrita às oficinas pedagógicas, ou seja, aos cursos de formação.

5.1.5. Integração da Matemática com a Informática X Exploração de Softwares e Técnicas de Ensino

Os documentos oficiais revelam que as atividades desenvolvidas nas diversas oficinas oferecidas aos professores foram organizadas de forma a permitir a familiaridade dos professores com os recursos tecnológicos. A familiarização do professor em relação à máquina é algo imprescindível para se desenvolver um trabalho em sala de aula com auxílio da informática. A maioria dos professores que está atuando nas escolas faz parte de uma geração que não é a da informática.

Assim, o computador representa algo novo, estranho, e que causa medo e insegurança no professor (PENTEADO SILVA, 1997). Apesar dessa familiarização não ser suficiente para ele vencer tais medos e inseguranças, de modo a poder usar as tecnologias informáticas em sala de aula, ela é importante. O professor deve conhecer as principais ferramentas do software que quer utilizar. Isso não significa, no entanto, que este deva ser um *expert* em informática, mesmo porque, tendo em vista o avanço constante de tais tecnologias, isso se torna praticamente impossível à medida que a cada dia surgem novas opções no mercado. É importante que ele conheça as ferramentas básicas de alguns softwares, para, aos poucos, aprofundar-se no estudo daqueles com que mais se identifica, conforme seu desejo e necessidade.

Nos documentos referentes à oficina *Um X em questão*, especificamente, fica claro que o foco não seria apenas “ensinar informática”. Pelo contrário, a Matemática deveria ter um papel de destaque. Em termos de proposta, a oficina deveria *familiarizar os professores em relação à informática, de modo que houvesse uma articulação entre a exploração de alguns softwares propostos com os conteúdos do Ensino Médio*. A idéia era familiarizar o professor com relação ao computador e integrar os conteúdos matemáticos com as atividades a serem realizadas com o auxílio da informática. Nesse sentido, penso que a idéia inicial não se resumia apenas a “ensinar os professores a trabalhar com a informática”, mas sim lhes proporcionar também o estudo de conceitos matemáticos.

No entanto, no caso da oficina no NRTE X, não percebi tal articulação. Pareceu-me que os professores estavam interessados em fazer belas apresentações, utilizando recursos incríveis do Power Point. A Matemática na oficina parecia somente o contexto, onde as atividades deveriam ser realizadas. Falo isso pela própria falta de discussões matemáticas na oficina.

O multiplicador poderia ter discutido com os professores as atividades abertas do módulo 2 e também olhar para as atividades propostas pelos professores-alunos em seus projetos e discutir tais atividades, matematicamente, questionando-os e fazendo sugestões. Tais discussões matemáticas provenientes de investigações realizadas com o auxílio da informática têm sido apontadas pela literatura como potenciais para a aprendizagem matemática (BORBA, 1999; BORBA e PENTEADO, 2001).

Fica claro na entrevista cedida pelo multiplicador que sua vontade era “passar os softwares” para os professores. Este era o objetivo da oficina, segundo o multiplicador do NRTE X:

O objetivo é passar os softwares para os professores e provocá-los para que levem seus alunos para o NIP (...) Inclusive, quando nós fizemos o curso, lá a gente se questionava muito, porque a gente queria explorar os softwares. Achávamos que iríamos lá pra atacar os softwares. E nós fomos frustrados nesta expectativa porque, na realidade, não era esse o objetivo deles. O objetivo deles era trabalhar em cima de PCNs, em cima de interdisciplinaridade, e tal. Mas nós continuamos brigando...Porque agora eu pergunto? Como eu vou dar um curso de informática pedagógica para os meus alunos e para os meus professores, se eu não vou ensinar informática? Como vai ficar? Eu acho que tenho de usar a informática (Multiplicador – NRTE X).

No NRTE Y, a questão da integração informática com a Matemática ficou ainda mais comprometedora. Que discussão matemática poderia surgir de um grupo de professores das áreas de Português, Educação Física, Educação Artística? Eles tinham enormes dificuldades em fazer as atividades. Demonstraram muito pouco interesse e comprometimento⁵³ com a oficina, pois faltavam muito, esqueciam o disquete com o projeto... Nesse sentido, questiono até que ponto é interessante

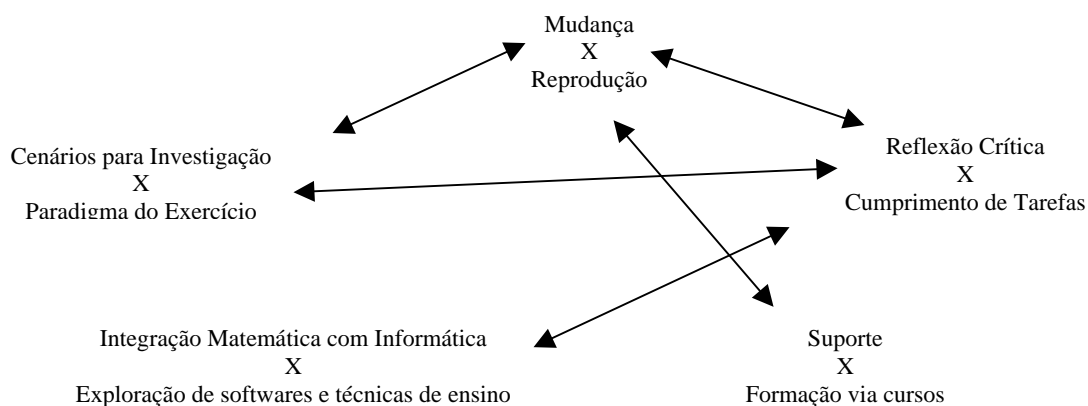
⁵³ É importante ressaltar que esta oficina não foi demanda dos professores. A coordenadora da escola foi à Diretoria pedir que alguma oficina fosse oferecida aos professores no HTPC.

um professor de Educação Física, por exemplo, participar desta oficina. Ambos os multiplicadores entrevistados ressaltaram na entrevista as dificuldades dos professores de outras áreas em relação à Matemática, não somente em relação à oficina, a qual observei, mas também a partir de outras que ministraram. Particularmente, a multiplicadora do NRTE Y, demonstrou, durante a oficina, o seu descontentamento em relação a essa questão, o que, para ela, prejudicou bastante o andamento da oficina. Ela dizia: “O curso não acontece...”. Este foi um dos fatores pelos quais ela encerrou a oficina antes do previsto.

Assim, apesar de a oficina, em termos de documentos, ter proposto uma articulação entre os conteúdos matemáticos e os softwares, não percebi indícios de um maior envolvimento com a Matemática. Para mim, a ênfase na oficina no NRTE X, na realidade, acabou sendo na exploração de softwares e no “como elaborar projetos”, enquanto que, no NRTE Y, o enfoque foi fazer alguma coisa de útil no HTPC.

5.2. Criando algumas Conexões

Na verdade, as tensões anteriormente apresentadas e discutidas não são totalmente disjuntas. Ao contrário, estão conectadas entre si, como o leitor pode observar no esquema abaixo:



A tensão *Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas*, por exemplo, está relacionada à tensão *Cenário para Investigação X Paradigma do Exercício*. Discussões realizadas sobre as atividades (tanto do ponto de vista matemático, quanto do ponto de vista pedagógico) podem determinar a natureza das mesmas, ou seja, podem enquadrá-las em um *Cenário para Investigação* ou em um *Paradigma do Exercício*. Do ponto de vista matemático, de nada adianta os alunos formularem hipóteses e conjecturas, durante o desenvolvimento das atividades, se as idéias matemáticas não são

debatidas, posteriormente, com o resto da turma. Do ponto de vista pedagógico, é preciso, em todo momento, incentivar os professores a formularem atividades de investigação. Como já mencionei, durante as atividades com projetos, os multiplicadores não chamaram a atenção para esta questão. Assim, as atividades elaboradas pelos professores talvez sejam do tipo exercício, pois há uma tendência para este fato, visto que os professores não estão acostumados com atividades desta natureza.

A tensão *Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas* liga-se à tensão *Integração Matemática com Informática X Exploração de softwares e técnicas de ensino*, na medida em que a falta de reflexões e discussões matemáticas na oficina revela uma não preocupação com os conceitos matemáticos, com a Matemática em si; objetiva-se somente a exploração de softwares e de técnicas de ensino.

A tensão *Reflexão Crítica X Cumprimento de Tarefas* está ligada também à tensão existente entre *Mudança e Reprodução*. Para os professores mudarem suas concepções e suas práticas pedagógicas, a reflexão é algo fundamental. Se, por exemplo, uma oficina não passa de um cumprimento de tarefas estabelecidas por uma apostila, que mudanças pode esta oficina provocar no professor?

Observa-se também que não faz sentido praticar uma educação matemática baseada essencialmente no Paradigma do Exercício, se o propósito é provocar mudanças nas concepções e nas práticas dos professores. Dessa maneira, a tensão *Mudança X Reprodução* está também relacionada à tensão *Cenários para Investigação X Paradigma do Exercício*.

A tensão *Mudança X Reprodução* tem estreito vínculo também com a tensão *Suporte X Formação via cursos*. Uma formação baseada no oferecimento de cursos, apenas, não é suficiente para provocar mudanças nas práticas dos professores, conforme várias pesquisas apontam.

E, assim, outras conexões podem ser estabelecidas. Talvez o leitor tenha feito outras relações diferentes destas aqui apresentadas. No mais, é importante observar que outros fatores estão por trás dessas tensões. Fatores estes que podem alimentá-las e propiciá-las.

Um desses fatores diz respeito à estratégia utilizada nesta formação, em que professor capacita professor. A pessoa do multiplicador é muito importante, neste processo de formação, pois é ela que conduz as oficinas. Será que sua formação e suas vivências são suficientes para torná-lo apto a desempenhar a função de educar seus colegas na área de informática? Uma análise mais apurada sobre os multiplicadores está sendo realizada por Moro Sicchieri (2003), em sua pesquisa de mestrado, que tem por objetivo analisar como o multiplicador vem vivenciando esta nova experiência, a de capacitar seus colegas na área de informática.

Um outro fator, que está associado a essas tensões, se refere à terminologia utilizada para designar o processo de formação de professores: capacitação. As tensões aqui encontradas revelam o paradigma de formação adotado, ou seja, as crenças, as suposições assumidas pelos seus idealizadores. Mas a terminologia utilizada para designar o processo de formação de professores também é um dos indicadores que expressam e estruturam o modelo de formação de professores assumido. “Capacitar” é tanto sinônimo de “tornar capaz”, de “habilitar”, como também o é de “persuadir”, “convencer-se”. Concordo com Marin (1995), ao considerar as palavras “tornar capaz” e “habilitar” adequadas, em se tratando da formação de professores, pois este profissional deve estar sempre a aprender, a adquirir conhecimentos novos, a torna-se capaz, a habilitar-se para exercer sua profissão e, nesse sentido, o termo *capacitação* não seria problemático.

Por outro lado, as palavras “persuadir” e “convencer” remetem à idéia de que as propostas já estão prontas, postas e impostas. Aos professores não cabe o direito de participar da formulação/elaboração de tais propostas, apresentando críticas e sugestões às mesmas; cabe a eles apenas aceitá-las e executá-las. E, realmente, pelo o que pude perceber dos dados da pesquisa, os professores não participam do planejamento das ações para sua formação. Em geral, apenas freqüentam as oficinas elaboradas pelos ATPs dos NRTEs, por especialistas da GIP, e de forma bem indireta pelos multiplicadores, os quais fazem algumas sugestões referentes à elaboração da oficina. Não é perguntado ao professor o que ele necessita para sua formação, o que deseja aprender, quais seus planos...

Um outro fator que alimenta as tensões e que, portanto, não pode ser ignorado, diz respeito ao financiamento do programa de formação. Este é financiado pelo Banco Mundial. E não podemos ser ingênuos quanto a isso. São muitas as pesquisas que abordam a “influência” de instituições financeiras internacionais (como o Banco Mundial e o FMI, por exemplo) na elaboração de políticas públicas em educação no Brasil, sendo algumas delas sobre formação de professores (Borges, 2000; Fonseca, 1999; Minto; Muranaka, 2001; Silva, 1999; Torres, 1998).

O Brasil, assim como os demais países em desenvolvimento da América Latina, se subordinam às condições pré-estabelecidas pelo Banco Mundial em troca de empréstimos cedidos por ele. Tais condições incluem, principalmente, a melhoria da qualidade na educação pública do país. Daí, a diminuição das taxas de reprovação, a disponibilidade de livros didáticos, o investimento na formação dos professores, a introdução de equipamentos tecnológicos nas escolas (desde TV e vídeo até computadores ligados à Internet).

Com um discurso de promover o crescimento econômico dos países e reduzir a pobreza mundial (é aí que a “melhoria na qualidade da educação” entra em cena), os fundamentos político-ideológicos do Banco Mundial estão voltados para a prioridade do capital e das formas de

reproduzi-lo (Silva, 1999). Já os países subordinados, como o Brasil, preocupam-se com as estatísticas, ou seja, voltam-se para a meta de apresentar índices que satisfaçam as exigências do Banco para conseguir novos empréstimos. Priorizam-se, neste caso, as avaliações quantitativas, em detrimento das qualitativas.

Enfim, percebe-se que a formação continuada do professor de Matemática, no que se refere ao uso do computador em sala de aula, é algo bastante complexo. Questões de diversas naturezas estão em jogo e devem ser consideradas, sejam elas políticas, econômicas, sociais ou culturais.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Primeiro, o governo deveria utilizar os recursos em equipamentos, realmente informatizar as escolas, depois oferecer cursos aos professores. Vivemos numa ilusão! Fingimos que aplicamos e eles fingem que acreditam” (Participante da oficina Um X em questão do NRTE X).

6.1. Buscando compreender as tensões

Neste trabalho, analisei como vem sendo realizada a formação continuada de professores de Matemática no Estado de São Paulo, no que se refere ao uso da informática na escola, tendo em vista as ações da parceria estabelecida entre os programas *A Escola de cara nova na era da informática*, da SEE/SP, e o *ProInfo*, do MEC. Procurei olhar tanto para a *proposta* quanto para a *implementação* das ações de formação.

Para tanto, dos 50 Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional, que existiam na época da coleta de dados, optei por acompanhar dois deles. É evidente que, utilizando uma abordagem qualitativa de pesquisa, não conseguiria acompanhar muitos Núcleos. Analisar dados provenientes de documentos, entrevistas, questionários, observações de muitos NRTEs, tornar-se-ia algo impossível de se fazer, ao menos no prazo previsto para a realização de um Mestrado.

O que se passou nestes dois NRTEs não é exatamente o que se passa em todos os NRTEs do Estado de São Paulo, pois as pessoas que neles atuam ou participam são diferentes, sejam elas coordenadores, multiplicadores ou professores-alunos. No entanto, os dados aqui apresentados revelam fatos que nos auxiliam a pensar sobre a formação de professores no âmbito dos programas oficiais na área de informática educativa.

Para percorrer a pergunta norteadora da pesquisa, investiguei as oficinas na área de Matemática (no caso, a oficina *Um X em Questão*), o suporte oferecido pelos NRTEs e também o paradigma de formação adotado.

A análise dos dados apontou a existência de tensões entre a proposta e a implementação da formação continuada de professores de Matemática para o uso da informática, na escola via SEE, de São Paulo. Em alguns momentos, as atividades da oficina para a área de Matemática pareciam ser do tipo investigativas; havia um incentivo para que os professores-alunos elaborassem hipóteses e

conjecturas sobre determinados problemas. Em outros momentos, porém, estas atividades perdiam a característica investigativa e se aproximavam de um exercício, pois os resultados não eram discutidos pela turma.

Essas atividades da oficina ora integravam os conceitos matemáticos com a informática, ora não. Embora essa fosse a intenção dos idealizadores do programa de formação, muitas vezes, as oficinas nos NRTEs X e Y se resumiam na exploração de softwares e técnicas de ensino, deixando as discussões matemáticas totalmente no apêndice da oficina.

Um movimento entre provocar mudanças nas práticas dos professores e reproduzir as práticas tradicionais vigentes também apareceu. Por um lado, os objetivos estão bem definidos nos documentos oficiais: espera-se que, com a inserção da informática na educação, os professores possam rever suas concepções e práticas pedagógicas, transformando-as. No entanto, as ações praticadas nas oficinas, muitas vezes, não iam ao encontro às práticas inovadoras e possuíam características tradicionais muito fortes.

Da mesma forma, observei uma tensão entre o incentivo à reflexão dos professores e um mero cumprimento das tarefas propostas na apostila da oficina. Apesar de aparecer a questão da reflexão nos documentos oficiais, dentre eles a apostila, foram raros os momentos em que os professores-alunos refletiram durante as oficinas realizadas nos NRTEs X e Y. Estas reflexões praticamente não ocorreram. As pessoas estavam mais preocupadas em “cumprir a apostila” e entregar o disquete contendo os projetos elaborados pelos participantes à Diretoria de Ensino.

A formação em informática pedagógica proposta pela SEE/SP oferece um suporte (do tipo *help desk*) ao professor que deseja utilizar a informática em suas aulas. Mas percebe-se, pelo depoimento dos professores-alunos, que este apoio dificilmente chega a quem precisa, seja pela grande quantidade de trabalho a ser desempenhado pelos coordenadores dos NRTEs, seja porque os professores desconhecem esse suporte. Esse movimento representa, pois, a tensão entre uma formação que oferece um certo apoio ao trabalho do professor e uma formação baseada unicamente pelo oferecimento de oficinas de capacitação.

Diante disso, uma pergunta que pode ser feita é: “Mas, por que tais tensões acontecem?”

Em busca de uma possível resposta a esta pergunta, recorro à teoria de Certeau, exposta em sua obra “A invenção do cotidiano: Artes de fazer”. A pesquisa publicada por Certeau nasceu de uma interrogação sobre as *operações dos usuários* perante a sociedade disciplinar. A sociedade disciplinar é assim chamada por Foucault (1999), por ser regida pela disciplina, pelo controle e pela vigilância. Segundo Foucault (1990, p. 106), “a disciplina é uma técnica de poder que implica uma vigilância perpétua e constante dos indivíduos. (...) É preciso vigiá-los durante todo o tempo da atividade e submetê-los a uma perpétua pirâmide de olhares”.

Tal modelo de sociedade, segundo Foucault, foi primeiramente descrito por Bentham com o nome de “*Panopticon*”. O Panopticon era um edifício em forma de anel, em cujo centro havia um pátio e uma torre com um vigilante. O anel era dividido em pequenas celas e, da torre, o vigilante podia observar tudo o que os indivíduos presentes nas celas faziam, sem que ele pudesse ser visto por eles. Para Foucault (1999), o Panopticon é a utopia de uma sociedade que se realizou – a nossa sociedade contemporânea.

Ainda, segundo Foucault (1999),

“O panoptismo é um dos traços característicos da nossa sociedade. É uma forma de poder que se exerce sobre os indivíduos em forma de vigilância individual e contínua, em forma de controle de punição e recompensa e em forma de correção, isto é, de formação e transformação dos indivíduos em função de certas normas. Este tríplice aspecto do panoptismo - vigilância, controle e correção - parece ser uma dimensão fundamental e característica das relações de poder que existem em nossa sociedade” (p. 103).

Este ambiente de disciplina pode ser facilmente encontrado na prisão, como também em outras instituições, como: na fábrica, no hospital, na escola. Tomando o exemplo da escola, o espaço físico da sala de aula está comumente organizado de maneira a obter um maior controle dos indivíduos (esquema matricial). Temos a individualização do espaço, a inserção dos corpos em um espaço individualizado, classificatório e combinatório (FOUCAULT, 1990).

Perante esta sociedade disciplinar, Certeau (1994) pergunta como é que uma sociedade inteira não se reduz a ela, ou seja, procura investigar os procedimentos que seres humanos utilizam para não se render a esta ordenação:

Se é verdade que por toda parte se estende e se precisa a rede da “vigilância”, mais urgente ainda é descobrir como é que uma sociedade inteira não se reduz a ela: que procedimentos populares jogam com os mecanismos da disciplina e não se conformam com ela a não ser para alterá-los; enfim, que “maneiras de fazer” formam a contrapartida, do lado dos consumidores, dos processos mudos que organizam a ordenação sócio-política (CERTEAU, 1994, p. 41).

Ao falar sobre o livro, no prefácio do mesmo, Luce Guiard, afirma que:

Trata-se, diz o texto, de esboçar **uma teoria das práticas cotidianas** para extrair do seu ruído as **maneiras de fazer** que, majoritárias na vida social, **não aparecem** muitas vezes senão a título de **resistências** ou de inércias em relação ao desenvolvimento da produção sócio-cultural. O essencial de que será feito na Invenção do Cotidiano está claramente enunciado e a introdução geral das artes de fazer não dirá outra coisa senão que as **astúcias de consumidores** compõem no limite a rede de uma **antidisciplina**, que é o tema deste livro (*ibid.*, grifo nosso, p.17).

Assim, Certeau, neste volume - “Artes de fazer”-, pretende esboçar uma teoria das práticas cotidianas para extrair as maneiras de fazer. Maneiras estas silenciosas, praticamente invisíveis, de que os consumidores lançam mão para sobreviver perante esta sociedade disciplinar. Essas

maneiras de fazer, segundo Certeau, “...constituem as mil práticas pelas quais usuários se reapropriam do espaço organizado pelas técnicas de produção sócio-cultural.” (ibid., p. 41)

Logo, na introdução geral do livro, explica que o objetivo do seu trabalho é:

...explicitar as **combinatórias de operações** que compõem também uma “**cultura**” e exumar os modelos de ação característicos dos usuários, dos quais se esconde pelo pudico nome de **consumidores**, o estatuto de dominados. (...) O cotidiano se inventa com mil maneiras de caça não autorizada (ibid., grifo nosso, p. 38).

Segundo Certeau, os **consumidores fabricam** um tipo de **produção mais escondida**, chamada de **consumo**. Esta “...não se faz notar com produtos próprios, mas nas maneiras de **empregar** os produtos impostos por uma ordem econômica dominante.” (grifo nosso, p. 39). Certeau apresenta um exemplo desses procedimentos de consumo:

Há bastante tempo que se tem estudado que equívoco rachava, por dentro, o ‘sucesso’ dos colonizadores espanhóis entre as etnias indígenas: submetidos e mesmo consentindo na dominação, muitas vezes esses indígenas faziam das ações rituais, representações ou leis que lhes eram impostas outra coisa que não aquela que o conquistador julgava obter por elas. Os indígenas as subvertiam, não as rejeitando diretamente ou modificando-as pela sua maneira de usá-las para fins e em função de referências estranhas ao sistema do qual não podiam fugir. Elas eram outros, mesmo no seio da colonização que os “assimilava” exteriormente; seu modo de usar a ordem dominante exercia o seu poder, que não tinham meios para recusar; a esse poder escapavam sem deixá-lo. A força de sua diferença se mantinha nos procedimentos de “consumo”. (ibid., p. 39 e 40)

O autor supõe: “... à maneira dos povos indígenas, que os usuários ‘façam uma bricolagem’ com e na economia cultural dominante, usando inúmeras e infinitesimais metamorfoses da lei, segundo seus interesses próprios e suas próprias regras” (ibid., p. 40).

Certeau explica que essas maneiras de proceder dos consumidores compõem “a rede de uma antidisciplina” (ibid., p. 42), e fala um pouco sobre estas maneiras de fazer. Maneiras simples como ler, habitar, caminhar. Afirma que a leitura é uma produção silenciosa e é a reapropriação do texto do outro. Assim também acontece com um apartamento alugado em que se toma a propriedade do outro emprestado e o habita à sua maneira, com suas recordações e gostos. O caminhar dos pedestres acontece conforme seus desejos e interesses.

Mas, em que estas idéias podem auxiliar na compreensão das tensões? Por que se propõe uma coisa e se faz outra? Por que há esse movimento entre *Reflexão e Cumprimento de Tarefas*, entre *Mudanças e Reprodução*?

As políticas de formação de professores, em geral, são do tipo *top down* (TORRES, 1990). Os professores, geralmente, não participam do seu planejamento e da sua organização, sendo impossibilitados de revelar suas necessidades, seus desejos. No caso do programa de formação aqui investigado, pode-se dizer que se teve uma certa abertura à medida que houve uma pequena participação da classe dos professores por meio dos multiplicadores. Mas ainda foi pequena. A

proposta já estava quase que pronta e a abertura para que os multiplicadores fizessem as sugestões, só ocorreu na confecção da apostila da oficina.

Nesse sentido, pode-se dizer, que as ações de formação são impostas aos professores, aos multiplicadores e aos ATPs dos Núcleos. Os professores, mesmo não sendo obrigados a participar das oficinas, sofrem uma cobrança da escola e do Núcleo, para que os computadores sejam utilizados. Quanto aos multiplicadores, apesar de uma certa liberdade dada a eles para fazer alterações nas oficinas, eles já recebem uma *produção* previamente estabelecida. Quanto aos coordenadores dos NRTEs, estes também já têm suas funções determinadas, suas tarefas a cumprir.

O que fazer diante desta imposição? Render-se? Não. Os envolvidos lançam-se em táticas, astúcias, maneiras de fazer invisíveis, como uma forma de não se renderem a esta disciplina, a este algo imposto. Consomem, fazem uso de tais produtos fabricados à sua maneira e, segundo seus desejos, seus objetivos, que nem sempre correspondem aos idealizadores de tais ações.

A frase dita por uma professora participante da oficina no NRTE X, que, aliás, iniciou este capítulo, representa bem esta situação. Segundo ela, os professores fingem que aplicam o que aprenderam na oficina com seus alunos, enquanto o governo finge que acredita. Ela revela a sua resistência escondida perante as imposições. Ela declara fingir que usa os computadores. Esta é a maneira que encontrou para não se render às imposições que lhe foram feitas.

Como esta mesma professora afirma:

Além da exploração dos softwares, leituras de textos que geram discussões e não levam a nada, tivemos que elaborar projetos que não usaremos, pelo menos a curto prazo, pois as escolas possuem poucos computadores (quatro, cinco, no máximo dez) para salas com quarenta alunos e falta de apoio para aplicarmos o que ‘aprendemos’.

Será que alguém perguntou aos professores o quê e como eles desejavam aprender? Será que alguém perguntou como deveriam ser dispostos os computadores nas escolas, se deveria haver menos computadores, mais escolas ou mais computadores, menos escolas?

Por mais que as atividades propostas estejam configuradas como um *Cenário para Investigação*, a maneira como multiplicadores e professores-alunos a conduzem e a consomem podem torná-las atividades que se enquadram em uma abordagem tradicional, em um *Paradigma do Exercício*. Por quê? Pois pode ser este o desejo dos consumidores. É como o aluguel do apartamento. A decoração deste é feita, segundo o gosto de quem o aluga: os móveis, os sons, os cheiros, e assim por diante.

Assim, pode haver uma simples reprodução das práticas tradicionais vigentes, por mais que o desejo dos idealizadores das ações de formação seja provocar mudanças nas práticas dos professores com a inserção da informática. A resistência dos multiplicadores aparece por meio do consumo desta produção, que é a oficina. A sua prática na oficina é realizada à sua maneira,

conforme seus desejos, suas vontades, centralizando o conhecimento em si próprio e não provocando discussão de idéias entre os participantes, se assim o desejar.

O mesmo aconteceu para a questão da reflexão. Percebe-se que o multiplicador do NRTE X, por exemplo, não se simpatizava com as “dinâmicas”, atividades estas que objetivavam provocar reflexões nos professores. O multiplicador não queria refletir, pretendia mesmo era “passar” os softwares. Tanto que substituiu as dinâmicas pela exploração de dois softwares. Em sua fala, evidenciou sua frustração no curso de formação para ser multiplicador, ao ver que a intenção dos organizadores era discutir a interdisciplinaridade, os PCNs e não tanto explorar softwares, como ele desejava.

Assim, por mais que a proposta fosse a de que os professores refletissem sobre sua prática em sala de aula, sobre seu ensino, sobre a Matemática, enfim, multiplicadores e professores utilizaram-se de táticas, astúcias e consumiram as atividades conforme desejavam, de maneira invisível. Assim, algumas atividades de reflexão não foram realizadas, outras foram até realizadas, mas sem haver reflexão coletiva entre os participantes. Nos dois NRTEs, procurou-se cumprir o conteúdo da oficina, tanto que as apresentações dos projetos foram realizadas de maneira “atropelada” e não houve nenhuma discussão, nenhuma reflexão acerca deles.

Tanto os professores quanto o multiplicador do NRTE X consumiram o texto proposto no módulo três à sua maneira, percorreram os caminhos que desejaram, modificando-os pela sua maneira de usar, não discutindo necessariamente os pontos principais dos mesmos. No NRTE Y, esta atividade nem foi realizada.

A mesma situação ocorreu em relação ao suporte. Por um lado, coordenadores de Núcleo e professores afirmaram oferecer suporte técnico e pedagógico aos professores, por outro, professores reclamaram da falta de apoio, revelando que este suporte não chegava a eles. Esta é a maneira silenciosa, tanto de coordenadores quanto de professores, de consumir o suporte. Trata-se de um apoio, de um suporte “invisível”.

Finalmente, a quinta tensão, apesar de se propor a uma articulação entre a exploração dos softwares e dos conteúdos matemáticos, muitas vezes colocou a Matemática no apêndice. Não havia discussões, pois este era o desejo dos consumidores. Os professores-alunos estavam lá para aprender a mexer no computador, a adquirir conhecimentos novos, a se atualizar profissionalmente, e não para se discutir Matemática. O multiplicador queria “passar os softwares”, ensinar os professores a fazer projetos. E o que os professores de Educação Física e Educação Artística estavam fazendo lá na oficina de Matemática do NRTE Y? Quem disse que eles queriam uma oficina na área de Matemática? Na verdade, não foi uma demanda deles. Eles não solicitaram

participar de nenhuma oficina, durante o HTPC, o pedido partiu da coordenadora pedagógica da escola onde atuavam. E que Matemática poderia ser discutida neste contexto?

Se, por um lado, as palavras acima descritas revelam uma crítica ao não envolvimento dos professores na formulação das políticas e dos programas de formação de professores, por outro, questiono: será que os professores estão preparados para discutir essas questões? Como organizar um envolvimento dos professores? Será que a idéia seria colocar os milhares de professores da Rede Estadual em uma grande sala para discutir essas questões? Penso que não. Mas, então, como proporcionar o envolvimento, em termos práticos?

Na próxima seção, aponto algumas sugestões, que procurem contemplar tais questões para a formação continuada de professores de Matemática, na questão do uso da informática na escola.

6.2. Algumas sugestões

A relevância desta pesquisa foi algo que sempre me impulsionou, desde a elaboração do projeto. Gostaria muito de poder trazer contribuições para os programas de formação de professores para o uso da informática na educação, em especial, as ações governamentais do Estado de São Paulo. Isso porque acredito na escola pública. Com isso, longe de ser uma proposta de um modelo de formação, apresento aqui algumas sugestões, fruto desta pesquisa, do contato com a literatura e de minha experiência (mesmo que pequena) como professora e pesquisadora. Na verdade, a maioria das sugestões aqui realizadas está em sintonia com a literatura especializada sobre professores e seu contato com computadores. A minha intenção nada mais é do que reforçar algo que já vem sendo dito e comprovado em várias pesquisas sobre o assunto.

Primeiramente, no que diz respeito às oficinas, na área de Matemática, penso que estas devem privilegiar discussões matemáticas e pedagógicas. Como o multiplicador do NRTE X afirmou, as oficinas da SEE propõem diversas dinâmicas, as quais não trazem muitas contribuições para os professores. É preciso investir mais nas discussões matemáticas e pedagógicas em detrimento às “dinâmicas”. Penso que as reflexões podem ser realizadas por outras maneiras mais conscientes, através da discussão de textos, das experiências e das atividades realizadas durante as oficinas. É preciso, a todo momento, provocar reflexões nos professores. Para que eles possam caminhar de uma *Zona de Conforto* para uma *Zona de Risco* é preciso engajá-los em atividades investigativas, discutindo questões matemáticas e pedagógicas, pois eles não têm muita afinidade com elas. A escola ainda está inserida em um *Paradigma do Exercício*. Além disso, penso que eles devam saber elaborar atividades que privilegiem as investigações.

Também não considero produtiva a possibilidade de um professor de qualquer área poder participar de qualquer oficina. Em que vai ajudar um professor de Educação Física fazer uma oficina na área de Matemática? Isso não acarretaria em um certo “desperdício” de dinheiro público, uma vez que o multiplicador recebe dinheiro para dar um curso? Bom lembrar que o professor recebe uma ajuda de custo para transporte (isso quando a oficina não é realizada na cidade onde este reside), além do gasto com professores eventuais que substituem os que estão fazendo o curso. As escolas têm muitos problemas com falta de docentes. Muitas vezes, vários professores de uma mesma escola são convocados para fazerem cursos da DE, causando um certo transtorno para a escola. É preciso encontrar pessoas que possam dar aula no lugar do professor que está em formação. Isso não significa que os professores não devam participar de cursos, muito pelo contrário. O curso é importante para a sua formação. Mas, penso que este curso deve contribuir para a sua prática em sala de aula, afinal, quais as contribuições de um curso de informática na área de Matemática para professores de outras áreas?

Acredito que a formação dos professores para o uso da informática na Educação deve estar vinculada à escola e à prática profissional do professor (ALMEIDA, 2000b). Pensar em uma formação via cursos, essencialmente, não é suficiente para que os professores insiram os computadores em suas aulas. Não estou dizendo para acabar com os cursos. Eles são importantes. Apenas digo que não são suficientes. O curso é algo momentâneo; quase nada se relaciona ao contexto do professor. Quando o professor sai do curso e volta para a escola, encontra uma outra realidade. Mudam as condições físicas do laboratório (o leitor deve lembrar da discrepância entre a oficina realizada no NRTE X, a qual aconteceu nas dependências do núcleo e a do NRTE Y, que aconteceu numa escola), surgem as dificuldades relacionadas ao número de máquinas insuficientes, a falta de softwares, ou seja, todos aqueles problemas que os professores levantaram nesta pesquisa.

E como auxiliar os professores nestas questões? É preciso discuti-las. É preciso discutir as mudanças provocadas na sala de aula com a inserção da informática (PENTEADO, 1999). É necessário elaborar estratégias. O que podemos fazer com cinco computadores? Como fazer rodízios?

E em que momento discutir estas questões? A escola já tem estrutura para isso, pois possui coordenadores pedagógicos e horários específicos em que os professores podem se reunir para estudar, pesquisar, trocar idéias.

No entanto, não é novidade para ninguém que, em geral, o professor simplesmente detesta este horário. Alguns, inclusive, brincam com a sigla, dizendo que o HTPC é “Horário de Trabalho Perdido Coletivo”. Isso porque, em muitas escolas, ele simplesmente não funciona como deveria. Ao invés de os professores se reunirem para planejar projetos da escola, para lerem textos ou para

prepararem atividades com uso da informática para seus alunos, geralmente, ficam ouvindo recados da Diretoria de Ensino ou resolvendo problemas burocráticos da escola, como, por exemplo, preenchendo papéis referentes a fichas de alunos. Assim, penso ser uma certa “incoerência” do Estado investir tanto na formação de professores, seja através de cursos ou do suporte dos NRTes e não estar atento para algo que já existe e que poderia ser aproveitado na escola, como esse horário destinado ao HTPC.

Mas, penso que oferecer oficinas e permitir que os professores estudem nos HTPCs não é suficiente. Muitas vezes, a presença de alguém que não pertença à escola é importante para diversificar idéias, propor atividades novas... É aí que entra o papel da parceria entre a escola e a universidade. Estas duas instituições deveriam caminhar mais juntas, ter projetos em comum, de modo que uma pudesse colaborar com a outra. Parcerias estabelecidas através da Rede Interlink da UNESP/ Rio Claro, do trabalho desenvolvido pelo Cempem⁵⁴ – Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática, da Faculdade de Educação/UNICAMP e da Secretaria da Educação do Estado da Educação do Paraná⁵⁵. Considero muito interessante a formação de várias redes formadas por professores e pesquisadores de todo o Estado, a partir do estabelecimento de parcerias entre escolas e universidades. E isso não é algo impossível de acontecer, principalmente quando podemos contar com os recursos da Internet, rede de informação que vem revolucionando o processo de comunicação em nossa sociedade.

As universidades interessadas poderiam oferecer um suporte contínuo ao trabalho do professor. No entanto, é importante considerar que tais parcerias não podem ser impostas. Na Rede Interlink, por exemplo, só participa quem quer. Não há imposição. Por isso, é importante o envolvimento dos professores. Na Rede Interlink são os professores que, juntamente com pesquisadores, decidem o que vão fazer em cada HTPC semanal. Muitas vezes, os professores têm dificuldades para definir o que querem fazer. Mas há possibilidade de troca de idéias com diferentes pessoas.

Assim, acredito nas micro-ações de formação. Professores de uma mesma escola, juntamente com pais, gestores da escola e universidade, todos envolvidos na mesma causa. Capacitações em massa não apresentam resultados muito satisfatórios.

Além de tudo isso, para que as mudanças necessárias ocorram é preciso um engajamento dos professores. E este engajamento exige tempo disponível. Tempo para preparar a aula, que é muito mais trabalhosa do que uma aula convencional. Esta exige a escolha de um software para o estudo de determinado conteúdo matemático, a exploração de suas principais ferramentas, a elaboração de

⁵⁴ Para maiores informações consultar Fiorentini; Miorim (2001).

⁵⁵ Para maiores informações consultar <http://www3.pr.gov.br/portals/portal/home.php>.

atividades. E, com a carga horária de sala de aula a que o professor tem se submetido, realmente fica difícil qualquer ação diferenciada. Como o salário é insuficiente, muitos professores trabalham em três períodos para obter uma vida melhor, ministrando aulas tanto na Rede Estadual quanto na Municipal ou Privada. Assim, o professor deveria ter melhores salários e mais tempo para poder se dedicar com mais intensidade a seu trabalho pedagógico.

Enfim, inserir a informática na prática docente é algo bastante complexo e que envolve todos esse fatores acima mencionados. Não se trata de uma receita, nem de um roteiro para uma solução. Trata-se de um caminho a ser seguido. E eu acredito muito nesse caminho.

Por fim, encerro esta dissertação com as sábias palavras de Paulo Freire: *"Aprender, para nós, é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito"*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. *Proinfo: Informática e formação de professores*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000a. 192p.

ALMEIDA, M. E. O computador na escola: contextualizando a formação de professores – praticar a teoria, refletir a prática. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2000b.

ALMEIDA, M. E. B. et. al. Formação de educadores via telemática: relato de uma experiência. In VALENTE, J.A. (org) Formação de educadores para o uso da informática na escola. Campinas/SP: Unicamp/NIED, 2003, p. 39-56.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2^a edição. São Paulo: Pioneira Thompson Learning Ltda, 2001.

BARBOSA, R. M. Descobrimos a geometria fractal – para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. *Projeto de pesquisa: propostas metodológicas*. 12^a edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 273 p.

BELLO, S. E. L.; BASSOI, T. S. A pedagogia de projetos para o ensino interdisciplinar de Matemática em cursos de formação continuada de professores. In Educação Matemática em Revista, ano 10, no. 15. SBEM, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C. *Informática trará mudanças na educação brasileira?* In: Zetetiké, v. 4, n. 6, p. 123 – 134. Campinas/SP, 1996.

BORBA, M. C. *Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento*. In: Bicudo, M. A. V., Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999, P. 285 – 295.

BORBA, M. C.; BOVO, A. A. Modelagem em sala de aula de Matemática: interdisciplinaridade e pesquisa em Biologia. In Revista de Educação Matemática, ano 8, nº 6 e 7, – Sociedade Brasileira de Educação Matemática - regional de São Paulo, 2002.

BORBA, M. C.; MENEGUETTI, R. G.; HERMINI, H. A.. *Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um cursos de Ciências Biológicas*. In: BORBA, M. C. (autor), FAINGUELERNT, E. K., GOTTLIEB, F. C.(org). Calculadoras gráficas e Educação Matemática. Série Reflexão em Educação Matemática, MEM/USU, Rio de Janeiro: Editora Art Bureau, 1999. p. 75 – 93.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORGES, A.S. Análise da formação continuada dos professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo. In MARIN, A. J. (ORG.) Educação continuada: reflexões alternativas. Ed. Papirus, Campinas, 2000.

BOVO, A.A. *Uso de calculadoras gráficas e modelagem matemática num curso de Ciências Biológicas*, Caderno de Resumos do XI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, campus de Araraquara, outubro de 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional de Informática na Educação (Diretrizes). Brasília, Ministério da Educação, Secretaria da Educação a Distância, 1997 (<http://www.proinfo.mec.gov.br> (doc. Original 04 dez. 2001).

CERTEAU, M. A invenção do cotidiano: artes de fazer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

CYSNEIROS, P. G. *Programa Nacional de Informática na Educação: novas tecnologias, velhas estruturas*. In: Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas. Rio de Janeiro: Quartet, 2001. p. 120 – 144.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. (org) Por trás da porta, que Matemática acontece? Campinas, Editora Gráfica FE/UNICAMP, CEMPEM, 2001.

FONSECA, M. Os financiamentos do Banco Mundial como referência para formação do professor. In Bicudo, M. A. V., SILVA Jr, C. A. (ORGs) Formação do educador e avaliação educacional: Avaliação institucional, ensino e aprendizagem. V.4, Ed. UNESP, São Paulo, 1999.

FOUCAULT, M. Microfísica do poder. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979, 9º ed, 1990.

FOUCAULT, M. A verdade e as formas jurídicas. Rio de Janeiro: Nau Ed, 2º ed, 1999.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Record, 1999. 112p.

GRACIAS, T. S.; BORBA, M. C. Explorando possibilidades e potenciais limitações de calculadoras gráficas. In Revista Educação e Matemática, no. 56, Jan/fev, 2000.

HERMINI, H.A.; BOVO, A. A.; GRACIAS, T. S. *Educação Matemática no terceiro grau para não especialistas: o caso dos licenciandos em Biologia*, em co-autoria com H.A. Hermini e T.S. Gracias (segunda autora), Caderno de Resumos do V Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores, Águas de São Pedro, novembro de 1998, p.172.).

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. Naturalistic inquiry. Newbury Park: Sage, 1985, 416p.

LOURENÇO, M. L. Cabri Géomètre II: introdução e atividades, FAFICA, Catanduva/SP, 2000.

LUDKE M., ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO GARCIA C. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e sua formação. Publicações Dom Quixote. Instituto de inovação educacional. Lisboa, 1992.

MARIN, A. J. Educação continuada: introdução a uma análise de termos concepções. Caderno Cedes 36, Educação Continuada, 1^a. ed., 1995.

MINTO, C. A.; MURANAKA, M.A.S. Políticas públicas atuais para a formação de profissionais em educação no Brasil. In Universidade e Sociedade. Ano XI, nº 25, 2001.

MORAES M. C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. Revista Brasileira de informática na Educação. N1. Florianópolis: Comissão especial de informática na educação da Sociedade Brasileira de Computação, 1997. p. 19 – 44.

MORO SICCHIERI, R. Informática educativa e formação de professores: estudando a estratégia “professor capacitando professor”. In Anais do II Sipem – II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. SBEM, Santos, 2003.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e sua formação. Publicações Dom Quixote. Instituto de inovação educacional. Lisboa, 1992.

OLIVEIRA, A. M. P. Formação continuada de professores de Matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2003.

PAPERT, S. Instrucionismo versus Construcionismo. In s. Papert, A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas. p. 123-138, 1994.

PAPERT, S. *Construcionism: a new oportunity for elementary science education*. Massachussetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Porposta para a National Science Foundation, 1986.

PENTEADO, M. G. *Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente*. In: Bicudo, M. A. V., *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, P. 297 – 313.

PENTEADO, M. G. *Possibilidades para a formação de professores de Matemática*. In: Gracias, T. S...[et al], *A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão* São Paulo: Olho D'Água, 2000, P. 23 - 34 .

PENTEADO, M. *Computer-based learning environment: Risks and uncertainties for teachers* (paper aceito para ser apresentado em abril de 2001 na conferência *Cultures of Learning: Risk, Uncertainty and Education*, promovida pela Universidade de Bristol, Inglaterra, 2001.

PENTEADO, M. G. *Rede Interlink: integração escola pública e universidade para a inserção de tecnologia informática na educação matemática*. Texto apresentado no VII Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores (manuscrito). Águas de Lindóia, 2003.

PENTEADO SILVA, M. G. *O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor*. Campinas, 1997, 126p. Tese (Doutorado em Educação, Área de Concentração: Metodologia de Ensino) – FE, Universidade Estadual de Campinas.

PEREIRA, E. M. A. *Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente*. In GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (orgs). *Cartografia do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a)*. Campinas: Mercado de Letras, 2000.

PEREZ, G. *Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional*. In: Bicudo, M. A. V., *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, P. 263 – 282.

PONTE, J. P. *Da formação ao desenvolvimento profissional*, *Actas do ProfMat 98* (p. 27 – 44). Lisboa: APM, 1998.

_____. *Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?* *Revista Ibero-Americana de Educacion*, 2000.

_____. A investigação sobre o professor de matemática: problemas e perspectivas do professor. Educação Matemática em Revista. Ano 8, nº.11, 2001.

_____. Investigar a prática.(documento de trabalho), 2002.

PRADO, M. E. B. B. Da ação á reconstrução: possibilidades para a formação do professor. Programa Salto para o futuro, 1999. (Disponível em www.proinfo.mec.gov.br) .

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. A escola de cara nova na era da informática. Gerência de Informática Pedagógica, 2002 (www.gip.inf.br, acessado em 28/11).

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. Apostila da oficina Um X em questão, 2001.

SCHEFFER, N. F. Sensores, Informática e o Corpo: a noção de movimento no Ensino Fundamental (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2001.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e sua formação. Publicações Dom Quixote. Instituto de inovação educacional. Lisboa, 1992.

SILVA, M. A. Políticas para a educação pública: a intervenção das instituições financeiras internacionais e o consentimento nacional. Tese de doutorado. Unicamp, Campinas, 1999.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. Universidade Estadual Paulista, Bolema 14, ano 13, Rio Claro, 2000.

SOARES, M. T. C. Matemática escolar: a tensão entre o discurso científico e o pedagógico na ação do professor (Tese de Doutorado). Sao Paulo: USP - Faculdade de Educação, 1995.

TORRES, R. M. Tendências da formação docente nos anos 90. In II Seminário Internacional – Novas políticas educacionais: críticas e perspectivas. PUC/SP, 1998.

VALENTE, J. A. Por que o computador na educação? In: J.A. Valente (org) Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp/NIED, 1993.

VALENTE, J. A. O papel do professor no ambiente Logo. In J. A. Valente (Org) O professor no ambiente Logo: formação e atuação. Campinas, UNICAMP, 1996.

VALENTE, J. A. *Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender*. In: Valente (org) O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Unicamp/Nied. p. 29-48, 1999.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. *Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor*. Revista Brasileira de Informática na Educação. n. 1. Florianópolis: Comissão especial de informática na educação da Sociedade Brasileira de Computação, 1997. p. 45 – 60.

ZEICHNER, K. A. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e sua formação. Publicações Dom Quixote. Instituto de inovação educacional. Lisboa, 1992.

ZULATTO, R. B. A. Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2002.

Onde está a matemática ?



PEC - Informática Educacional 2001

Secretaria de Estado
da Educação



Um X em questão

Caderno do Professor

Sumário

Carta aos professores	02
Boas-vindas ..	04
Apresentação da oficina.....	05
Objetivos.....	07
Estratégias.....	07
Desenvolvimento	08
Módulo 1 – Um olhar para a Matemática	12
A minha história com a Matemática	12
A construção do templo da Matemática	13
Onde está a Matemática	16
Módulo 2 - Estudo de gasto de combustível e projeto de construção de uma ponte ...	15
Módulo 3 – Discussão sobre a metodologia e sobre o papel do professor	32
Módulo 4 – Estudo matemático e relações interdisciplinares da conta de Luz..	43
Módulo 5 – Elaboração de novas propostas	46
Bibliografia	49
Sites recomendados	50
Carta da Transdisciplinaridade	10
Artigos da Carta nas paginas 11, 13, 15, 17, 23, 31, 42, 45 e 48	
Anexos	52
Ferramentas e exercícios do Cabri II.....	53
Graphmatica	58
TABS +	63
Supermáticas	67
PCN - Ensino Médio - C. Natureza, Matemática e suas Tecnologias	70

Caro(a) Professor(a)

É consenso que a informática tem hoje um papel extremamente importante na produção e na circulação do conhecimento e, por isso, ela não pode ficar fora da escola pública de qualidade que todos almejamos. Também é sabido que grande parte de nossos alunos somente terão oportunidade de ter o primeiro contato com computadores na escola, pois muitos não têm esse equipamento em suas casas ou mesmo em seus locais de trabalho.

Há três anos a Secretaria da Educação deu início ao programa **A Escola de Cara Nova na Era da Informática**, cujo objetivo, na área pedagógica, é implementar e colocar em uso salas-ambiente de informática nas escolas estaduais. Hoje esse Programa constitui-se numa realidade em 2765 escolas, que atendem 82% dos alunos de 5^a. a 8^a. série do Ciclo 2 do Ensino Fundamental e 94% dos alunos do Ensino Médio. Ao todo, estudam em unidades que já têm esse tipo sala-ambiente, 3.700.000 de adolescentes e jovens.

Durante esses anos, além da distribuição dos equipamentos e montagem das salas, vimos desenvolvendo diversas ações de capacitação de professores. Tivemos ações diretas nas escolas, através do **Programa de Educação Continuada**; capacitações sobre informática básica e informática pedagógica, realizadas nos Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional.

Somente no 2^o semestre de 2000, e através da ação conjunta de todas as Diretorias de Ensino, foi possível capacitar 49.000 professores, utilizando-se de uma metodologia de trabalho apoiada nas áreas do conhecimento e no uso de softwares educacionais.

Os softwares são grandes aliados ao desenvolvimento das atividades curriculares. Com eles é possível simular situações que facilitam o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o material de apoio elaborado por profissionais dos NRTEs e professores especialistas para subsidiar as oficinas – que colocamos a sua disposição – foi criado e testado por professores da escola pública. Nele, portanto, está refletida a realidade do aluno, do professor e da escola. Por outro lado, os professores multiplicadores das oficinas são docentes da rede pública, o que permite uma parceria e uma saudável cumplicidade no desenvolvimento dos trabalhos.

Os 700 profissionais envolvidos nessa primeira etapa do Programa de Capacitação mostraram que a Rede Estadual de Ensino conta, em seus quadros, com profissionais capazes de transmitir a seus pares não só conhecimentos pertinentes a suas áreas de trabalho, como de proporem novas práticas pedagógicas que incluem o computador como recurso de apoio.

O êxito do Programa exige a continuidade das ações de capacitação já no início do 1º semestre de 2001, e a meta ambicionada é a de levar todos os professores das 2765 escolas do Ensino Fundamental e Médio a participarem das Oficinas que estarão direcionadas para: - Informática Básica - 30 horas, Informática Educacional – 30 horas e Internet – 30 horas, totalizando, assim, 90 horas de capacitação.

A Secretaria da Educação acredita que com a continuidade desse amplo Programa de Capacitação junto às Diretorias de Ensino, será possível, em pouco tempo, levar todos os professores da rede estadual à apropriação e exploração das novas tecnologias, hoje disponíveis na escola, favorecendo, assim, o enriquecimento das suas práticas escolares, a motivação e a participação dos alunos.

Rose Neubauer

Secretária de Estado da Educação
São Paulo, 2º semestre de 2001

Carta aos professores

Sejam bem-vindos(as) à oficina **Um x em questão!**

Convidamos vocês a vivenciarem uma proposta de trabalho elaborada com a perspectiva de valorizar a ação pedagógica do professor em um processo de ensino/aprendizagem mediado pelas novas tecnologias de comunicação e informação.

O foco do nosso trabalho é possibilitar ao aluno a construção do seu próprio conhecimento. Para isso buscamos desenvolver uma metodologia que contribui para a observação de diversos pontos de vista: um olhar sobre a tecnologia, sobre o uso pedagógico dessa tecnologia, sobre a importância de conhecer diferentes linguagens, sobre a vivência coletiva e colaborativa e, principalmente, sobre a realidade que nos cerca.

Aproveitamos para esclarecer que as oficinas do PEC Informática Educacional 2001 – Ensino Médio foram elaboradas por professores das áreas que atuam como Assistentes Técnico Pedagógico nos Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional, em conjunto com técnicos da Gerência de Informática Pedagógica, e contou também com a colaboração de especialistas que estão discutindo as diretrizes e implantação dos programas de Ensino Médio nas diferentes áreas.

Esse grupo de educadores dedicou-se ao desafio de buscar uma proposta que, estando inserida na realidade das escolas, apontasse alternativas para os “nós” vivenciados na sala de aula. A nossa preocupação é estimular – em professores e alunos – um movimento contínuo de autoformação.

Gostaríamos de dar-lhes as boas-vindas e desejar que esses encontros sejam muito proveitosos, produtivos e prazerosos!

“A ciência não existe sem a linguagem”

Entendendo linguagem como sistema de símbolos com significado para determinado grupo de pessoas, o filósofo Michel Serres fez essa afirmação no documentário “As lendas da Ciência” e acrescenta que é justamente “a criação da linguagem específica que separa o que é história da ciência do que é ciência”.¹

Ao longo de sua história, a humanidade construiu um vasto referencial teórico no campo da Matemática e criou-se uma linguagem que está presente de forma significativa nos processos de síntese, modelagem, generalização, realização de ensaios e oferece condições para estudos de previsibilidade. Estes processos, dentre outros, permitem a busca humana no sentido de dar conta do real. A linguagem Matemática é também uma forma de expressão e de comunicação que atende e participa do desenvolvimento de diversas outras ciências.

Por sua vez, os métodos matemáticos têm sido ampliados em função de pesquisas cada vez mais freqüentes e pela intensificação do uso da informática na sociedade. A presença desta ciência nos mais diferentes ramos e situações também é elemento importante neste processo.

A Matemática, portanto, está presente no mundo de diferentes formas. Como percebê-la? Como reconhecê-la? Como identificá-la? Como transformar o que se observa na natureza, na realidade, no cotidiano em linguagem matemática e, utilizando-se do referencial teórico e dos métodos disponíveis, refletir sobre o objeto matemático constituído? E, por fim, como desenvolver um processo de ensino da Matemática que possibilite uma aprendizagem significativa?

Seguindo as orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a oficina **um x em questão** reflete sobre essas inquietudes e entende que a questão fundamental a ser trabalhada é **apurar o olhar** de professores e alunos para a

¹ Programa “Ler” exibido pela TV Escola.

percepção e reconhecimento da presença da Matemática no mundo, estimulando o estudo matemático para a compreensão do fenômeno e suas relações com outras situações e campos do conhecimento. Em função desta preocupação, a metodologia adotada para o desenvolvimento da oficina é buscar na realidade – presente na vida cotidiana e social dos sujeitos – situações contextualizadas a partir das quais se possa construir conceitos, identificar e perceber propriedades e também estabelecer relações desenvolvendo a capacidade de transferir suas conclusões para situações análogas, ou para situações mais complexas adaptando e ampliando os seus conhecimentos num processo permanente de aprendizagem.

A oficina **um x em questão** possibilita uma vivência de observação, leitura e construção coletiva de um trabalho de reflexão e criação que visa propiciar condições para resolver problemas da vida real, com o fornecimento de instrumentos confiáveis para análises e conclusões, subsidiando planejamentos e ações futuras, sem que isso signifique uma visão puramente instrumental ou reducionista do conhecimento e do raciocínio matemático. Dessa forma, acredita-se estar contribuindo para a formação de um sujeito curioso, inquieto, capaz de perceber o mundo em constante transformação, e com repertório que permita construir e vivenciar a sua cidadania.

Essa proposta contrapõe-se à idéia mistificadora da Matemática e busca favorecer a percepção de que a apropriação do conhecimento matemático deve se dar em ambiente de colaboração, de debate de idéias, de troca de experiências, de observação dos diferentes caminhos possíveis de serem percorridos no raciocínio.

Um X em questão foi elaborada com a preocupação de possibilitar uma vivência e reflexão metodológica, não estando centrada no desenvolvimento de conteúdos programáticos específicos ou de exploração detalhada de softwares, mas sim na articulação desses elementos. Porém, as atividades selecionadas atendem os conteúdos do Ensino Médio e apontam para a criação de inúmeras outras atividades possíveis.

Objetivos

- Vivenciar uma estratégia que permita apurar o olhar para reconhecer a presença da Matemática no real, realizar o processo de estudos do objeto matemático e devolver a reflexão realizada de forma contextualizada
- Possibilitar uma reflexão sobre o papel do professor na construção do conhecimento mediado pelas tecnologias, reconhecendo diferentes possibilidades de apropriação e utilização
- Articular real e abstrato, conceito e representação, objetivando o entendimento da linguagem científica envolvida na situação estudada
- Estimular a capacidade de buscar informações, analisar, selecionar, criar e formular o pensamento deslocando o estudo da Matemática de uma ação de memorização para o foco no desenvolvimento no raciocínio matemático
- Motivar o professor a buscar inovações constantes no seu processo de trabalho, contribuindo para a sua autonomia e estimulando a desenvolver uma postura construtivista com o aluno

Estratégias

- Sensibilização para a percepção e reconhecimento da Matemática no real e re-significação da Matemática e do ensino de Matemática
- Vivência de um processo de estudo matemático estruturado e outro construído coletivamente na oficina
- Reflexão sobre a metodologia adotada e sobre o papel do professor em prática docente mediada pelas tecnologias
- Elaboração de proposta de trabalho a ser desenvolvida com os alunos nas SAIs

Desenvolvimento da oficina

Módulo 1

1. Um olhar para a Matemática
2. A presença da Matemática no mundo

Módulo 2

Estudo de gasto de combustível e projeto de construção de ponte

Módulo 3

Discussão sobre a metodologia e sobre o papel do professor em proposta de aprendizagem mediada pelas tecnologias com abordagem construcionista

Módulo 4

Estudo matemático e relações interdisciplinares da conta de luz

Módulo 5

Elaboração de novas propostas

Carga horária

Esta oficina tem duração prevista de 32 horas presenciais.

Público alvo

Professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio e outros educadores interessados em explorar a linguagem matemática na sua área de atuação ou com perspectiva de desenvolvimento de projeto interdisciplinar.

Softwares utilizados

- Cabri II
- TABS +
- Supermáticas
- Graphmatica
- Aplicativos Excell, Word e PowerPoint

Avaliação

Avaliação do aluno

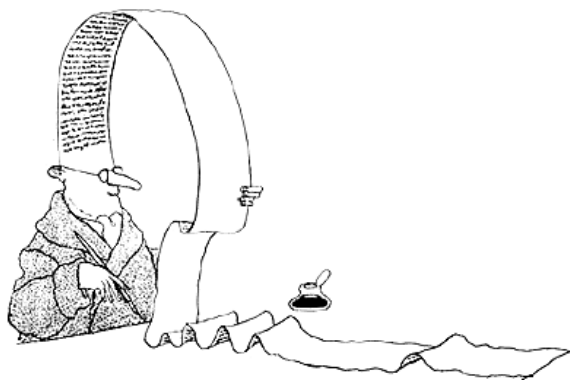
- participação no curso: individual e em grupo
- frequência de 90%
- planejamento do trabalho a ser desenvolvido com os alunos a partir da conta de luz
- novas propostas de trabalho que possam ser desenvolvidas.

Avaliação do docente do curso

- a) olhar do aluno
- b) acompanhamento do NRTE

Avaliação do curso

Acompanhamento do NRTE e da GIP/SEE



CARTA DE TRANSDISCIPLINARIDADE

*Adotada no Primeiro Congresso Mundial da Transdisciplinaridade,
Convento de Arrábida, Portugal, 2-6 novembro 1994*

Preâmbulo

Considerando que a proliferação atual das disciplinas acadêmicas conduz a um crescimento exponencial do saber que torna impossível qualquer olhar global do ser humano;

Considerando que somente uma inteligência que se dá conta da dimensão planetária dos conflitos atuais poderá fazer frente à complexidade de nosso mundo e ao desafio contemporâneo de autodestruição material e espiritual de nossa espécie;

Considerando que a vida está fortemente ameaçada por uma tecnociência triunfante que obedece apenas à lógica assustadora da eficácia pela eficácia;

Considerando que a ruptura contemporânea entre um saber cada vez mais acumulativo e um ser interior cada vez mais empobrecido leva à ascensão de um novo obscurantismo, cujas conseqüências sobre o plano individual e social são incalculáveis;

Considerando que o crescimento do saber, sem precedentes na história, aumenta a desigualdade entre seus detentores e os que são desprovidos dele, engendrando assim desigualdades crescentes no seio dos povos e entre as nações do planeta;

Considerando simultaneamente que todos os desafios enunciados possuem sua contrapartida de esperança e que o crescimento extraordinário do saber pode conduzir a uma mutação comparável à evolução dos humanóides à espécie humana;

Considerando o que precede, os participantes do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade (Convento de Arrábida, Portugal 2 - 7 de novembro de 1994) adotaram o presente Protocolo entendido como um conjunto de princípios fundamentais da comunidade de espíritos transdisciplinares, constituindo um contrato moral que todo signatário deste Protocolo faz consigo mesmo, sem qualquer pressão jurídica e institucional.



Qualquer tentativa de reduzir o ser humano a uma definição e de dissolvê-lo em estruturas formais, quaisquer que sejam, é incompatível com a visão transdisciplinar;

Artigo 1

Artigo 2

O reconhecimento da existência de diferentes níveis de Realidade, regidos por lógicas diferentes, é inerente à atitude transdisciplinar. Toda tentativa de reduzir a Realidade a um único nível, regido por uma única lógica, não se situa no campo da transdisciplinaridade.

Módulo 1 – Um olhar para a Matemática

Atividade 1

Apresentação dos participantes utilizando uma dinâmica de integração

Cada participante deverá se apresentar, dar boas-vindas, desejar que todos tenham um período agradável, de troca, interação e de intensa produção.

Esta apresentação deverá ser realizada através de desenho em papel sulfite.

Será reservado um tempo de cerca de 05 minutos para que possam criar as suas representações e desenhar. Em seguida, eles se apresentam e mostram o desenho realizado. Estes desenhos são colocados em um espaço coletivo (de preferência no chão, pois permite a formação do grupo em torno). Os participantes se colocam em volta dos desenhos e comentam o que representam, o que querem dizer, a intenção, expectativa e outros pontos que gostariam de abordar.

Os objetivos desta dinâmica são possibilitar a apresentação, criar um clima que favoreça a integração entre os participantes, construir um campo de relaxamento que favorece a aprendizagem e apontar para forma diferenciada de tratar as questões.

Atividade 2 - A minha história com a Matemática

Este é um momento importante de introspecção. Reveja momentos significativos de sua relação com a Matemática, identificando quem participou deste processo, como foi esta participação e, por fim, analisa a influência que isto teve na sua forma de estudar, pesquisar e ensinar.

Registre as memórias e pensamentos no Diário de Bordo. Apresentamos alguns pontos para reflexão.

Pontos orientadores:

1. Quando você percebeu que gostava de Matemática?
2. Por quê? Por quem?
3. Como o seu professor de Matemática influenciou o seu gostar desta área?
4. Como o seu professor influenciou o seu jeito de pesquisar, de pensar e de ensinar Matemática?

Partilhe com os colegas suas experiências. Não é obrigatório que todos se coloquem, fiquem à vontade para contar.

Atividade 3 - A construção do templo da Matemática

"A minha história com a Matemática" oferece um gancho muito bom para esta vivência. No primeiro momento houve um movimento de interiorização, agora será trabalhada a idéia do nosso papel como professores de Matemática que buscam uma aproximação com os alunos, para que eles gostem, se envolvam, participem, desenvolvam o raciocínio e criem com a Matemática.

Objetivos da dinâmica de construção do templo da Matemática

- Possibilitar uma reflexão do professor sobre os aspectos que necessitam ser revistos na apresentação e no ensino da Matemática;
- Favorecer uma busca de constante re-significação da Matemática no mundo;
- Estimular o professor a sentir-se sujeito participante deste processo de aproximação dos alunos em relação ao conhecimento da Matemática.

Desenvolvimento

- O multiplicador informa a realização da atividade de construção de um espaço simbólico que possibilite perceber o que cada um acha importante ser retratado.
- Apresentação da consigna
- Construção do templo
- Um grupo visita o outro – leituras e sensações
- Partilham e analisam o que fizeram e o que viram.

Recursos

Os materiais são fundamentalmente de sucata do local e de alguns complementos para a construção, como fita crepe, rolos de barbante, papel crepon colorido, cartolina colorida, pedaços de arame, lona plástica, rolo de papel de embrulho, algo para subir, cadeira ou pequena escada etc.

Resultados esperados

- Maior sociabilidade entre os participantes
- Aquecimento na direção do foco do projeto
- Campo relaxado
- Percepção de que a construção traz elementos da prática e da nossa forma de ver o aluno, a Matemática e o ensino da Matemática

Consigna para a construção do templo da Matemática

Na história recente, os grandes matemáticos notaram que a Matemática vinha, por várias razões, perdendo adeptos.

Ao refletirem, em busca das verdadeiras causas desse afastamento em que se encontrava esta antiga ciência, lembraram de que a natureza da Matemática é eterna e como tudo que é eterno é “eterno” porque se renova e amplia permanentemente.

Não tiveram dúvidas e partiram para uma grande reforma no Templo da Matemática.

E, sem perder a tradição, eles reformularam o interior do templo com a finalidade de atrair novos adeptos; para tanto deram um toque de modernidade a tudo o que existia dentro dessa catedral.

A grande reforma obedeceu algumas regras no sentido de seduzir os futuros visitantes para a beleza da Matemática e a descoberta de suas aplicações no cotidiano dos visitantes. Para tal usaram tudo o que estava a seu alcance, inclusive a própria estrutura da catedral como, por exemplo, seus pórticos e abóbadas.

Em tudo o que foi reformado foi dado um toque mágico... onde quem tomasse contato saísse sequioso para montar novas escolas para reproduzirem o que tinham vivido.

Só assim os novos adeptos ao serem envolvidos saíam do “templo” convencidos a aplicar e difundir em suas vidas os novos sabores dessa ciência exata, emprestando mais conforto, segurança e otimismo já que o mundo à sua volta estava sedento entre outras coisas das refinadas técnicas e conhecimentos da Matemática.

Foi assim que os matemáticos revitalizaram o templo que tem a idade do fundo dos tempos, colocando novamente em moda a antiga arte de as pessoas prestarem a atenção no mundo.

– Vocês são esses grandes mestres... se organizem e montem esse templo com as inovações.



A transdisciplinaridade é complementar à aproximação disciplinar: faz emergir da confrontação das disciplinas dados novos que as articulam entre si; oferece-nos uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio sobre as várias outras disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa.

Artigo 3

Artigo 4

O ponto de sustentação da transdisciplinaridade reside na unificação semântica e operativa das acepções através e além das disciplinas. Ela pressupõe uma racionalidade aberta por um novo olhar, sobre a relatividade definição e das noções de "definição" e "objetividade". O formalismo excessivo, a rigidez das definições e o absolutismo da objetividade comportando a exclusão do sujeito levam ao empobrecimento.

Atividade 4 - Onde está a Matemática?

Os professores acessam o arquivo onde está o programa multimídia da oficina e a conhecem a abertura e trocam impressões a respeito.

Em seguida, os participantes exploram as fotos do arquivo "Onde está a Matemática?" e escolhem uma para ser comentada. As duplas são convidadas a apresentar a foto escolhida. Neste caso deve-se buscar as escolhas e os comentários de todas as duplas e estimular os demais a comentarem também.

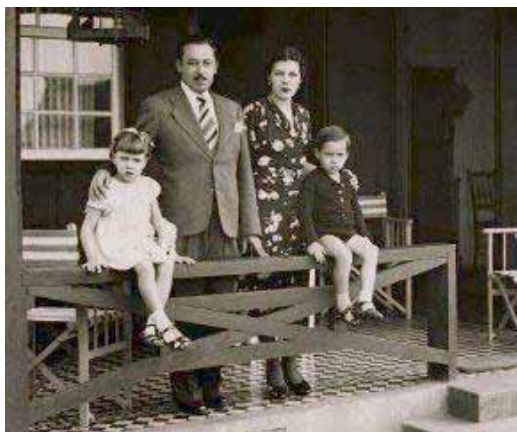
Este é um outro momento significativo no caminho de apurar o olhar para a presença da Matemática no real e deve ser estimulado e aproveitado para aprofundar a questão.



Diário de Bordo

Vamos dedicar um tempo para que você possa resgatar as suas impressões e refletir sobre a aprendizagem realizada.

Anote no seu Diário de Bordo o que você considera ter sido importante, o que possa contribuir com o seu trabalho docente e que pontes você estabelece com o seu trabalho como professor. Observe o que você aprendeu e onde aplicar.



A visão transdisciplinar está resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o domínio das ciências exatas por seu diálogo e sua reconciliação não somente com as ciências humanas mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência espiritual.

Artigo 5

Artigo 6 Com a relação à interdisciplinaridade e à multidisciplinaridade, a transdisciplinaridade é multidimensional. Levando em conta as concepções do tempo e da história, a transdisciplinaridade não exclui a existência de um horizonte trans-histórico

Módulo 2 - Estudo de gasto de combustível e projeto de construção de uma ponte

Este módulo possibilita uma vivência que articula a observação de uma situação da realidade; seu estudo deve ser feito com o apoio de alguns softwares.

No anexo estão algumas informações sobre os softwares e atividades propostas a serem desenvolvidas. Os professores interessados em conhecer mais o software podem lançar mão das apostilas das oficinas Cabrincando com Geometria e Supermáticas.

Introdução do problema

Esta apresentação do problema pode ser visualizada no arquivo “Estudo da Ponte” que está no arquivo multimídia da oficina.

Em uma região montanhosa e cortada por rios, formaram-se há muito tempo duas cidades, a Azul e a Carmim, que são separadas pelo rio Magenta e se comunicam por uma estrada.

Com o passar dos anos instalou-se a aproximadamente 15 km da cidade Carmim uma indústria que deu origem a um vilarejo que hoje é a cidade Branca. As duas cidades comunicam-se por uma estrada.

Com o passar do tempo, as três cidades foram se desenvolvendo, suas relações se estreitando. A ligação entre a cidade Azul e a cidade Branca se dá pela estrada que passa por Carmim. Essa estrada tem aproximadamente 25 km, o que acarreta um gasto de combustível considerado alto pelas administrações. A construção de uma ponte é considerada uma alternativa para a economia das duas cidades.

Que estudos matemáticos podem contribuir para análise dos problemas e para tomada de decisões?

Estudo do consumo de combustíveis dos veículos públicos entre as cidades pelo trajeto atual.

Para analisar o problema temos as seguintes informações:

1. a prefeitura da cidade Azul tem um acréscimo mensal de 1% ao mês em suas despesas de combustível, enquanto a prefeitura da cidade Branca apresenta um acréscimo da ordem de 1,5%.
2. neste mês, a cidade Azul consumiu 3.000 litros de gasolina por mês e a cidade Branca 2.900 litros.

A partir das informações acima apresentadas, calcule o consumo – em combustível – das duas cidades nos próximos 12 meses.

Atividade 01

- a) Antes de fazer os cálculos, arrisque: qual das cidades você acha que estará gastando mais combustível daqui a um ano? Por quê?
- b) Com o auxílio da calculadora vamos fazer uma tabela para observar esse aumento mês a mês. Anote nas tabelas apresentadas a seguir.

Cidade Azul	
Mês	Consumo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Cidade Branca	
Mês	Consumo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

- c) Observando as tabelas, o que aconteceu entre o sexto e o sétimo mês?
- d) Calcule a razão entre dois consumos consecutivos. Compare e tire uma conclusão.
- e) Considerando os resultados obtidos nas duas tabelas, que tipo de seqüência você obteve?
- e) Vamos generalizar e obter para cada uma das tabelas uma equação que nos permita calcular o consumo de combustível em qualquer mês. Essa fórmula nos ajudará a fazer previsões.
- f) Como você descreveria o crescimento representado por essas equações?

Atividade 02

Explorando o Graphmatica

Algumas informações orientadoras sobre o Graphmática estão no anexo.

a) Faça no **Graphmatica** um gráfico para as duas equações obtidas na atividade anterior. Antes de digitar a equação entre com o intervalo $\{0,20\}$.

Entre em: View, Grid Range e coloque para left e bottom 0, para right 24 e para top 4000.

Obs. Alterando o intervalo de $\{-20, 400\}$ melhora a visualização do gráfico na tela. Porém, não esqueça de retomar os valores relativos ao contexto do problema proposto.

b) O que pode acontecer no ponto de intersecção?

c) O que pode ser observado a partir da intersecção?

d) Na tabela, os meses são representados por qual conjunto numérico e no Graphmatica?

e) O valor de x do ponto de intersecção representa a solução de que equação?

Atividade 03

a) Quais são as variáveis observáveis nesse problema?

b) O que está variando em função do que?

c) Podemos representar essas situações por funções?

d) Que nome se dá a funções desse tipo?

No estudo do consumo de combustível das cidades Azul e Branca pudemos associar os dados encontrados a uma equação, que por sua vez, pode ser representada graficamente. Generalizando um pouco mais a equação encontrada, passamos a estudá-la sob o ponto de vista das funções, o que nos permite abstrair os resultados encontrados e estudá-los independente do contexto em que se aplicam. Podemos então partir para as definições.

Atividade 04

Exploração do Cabri II

No anexo, são apresentadas as ferramentas disponíveis no Cabri II e uma série de exercícios selecionados da Oficina Cabrincando com Geometria para possibilitar uma familiaridade com o software.

- a) Abra o CABRI e nele o arquivo **exponen01.fig**
- b) Movimente o ponto A e observe o comportamento do ponto B; o que você notou?
- c) Qual o domínio e a imagem dessa função?
- d) Altere o valor de a e observe o gráfico. O que acontece com o comportamento da função quando $a > 1$, $a = 1$ e $0 < a < 1$? Justifique.
- e) O que acontece quando a é negativo? Por quê?
- f) Defina uma função exponencial.



A transdisciplinaridade não constitui uma nova religião, uma nova filosofia, uma nova metafísica ou uma ciência das ciências.

Artigo 7

Artigo 8

A dignidade do ser humano é também de ordem cósmica e planetária. O surgimento do ser humano sobre a Terra é uma das etapas da história do Universo. O reconhecimento da Terra como pátria é um dos imperativos da transdisciplinaridade. Todo ser humano tem direito a uma nacionalidade, mas, a título de habitante da Terra, é ao mesmo tempo um ser transnacional. O reconhecimento pelo direito internacional de um pertencer duplo - a uma nação e à Terra - constitui uma das metas da pesquisa transdisciplinar.

Atividade 05

- a) Abra o **Graphmática** e construa o gráfico da função $g(x) = 3^x$.
- b) Construa o gráfico da função f que obtemos quando somamos -3 à função g . Dê sua expressão algébrica, seu domínio, sua imagem e a relação entre seu gráfico e o gráfico da g .
- c) Construa o gráfico da função m obtida quando somamos -3 aos valores de x na g . Dê sua expressão algébrica, seu domínio, sua imagem e a relação entre seu gráfico e o gráfico da g .
- d) Construa o gráfico da função k obtida quando multiplicamos a g por -1 . Dê sua expressão algébrica, seu domínio, sua imagem e a relação entre seu gráfico e o gráfico da g .

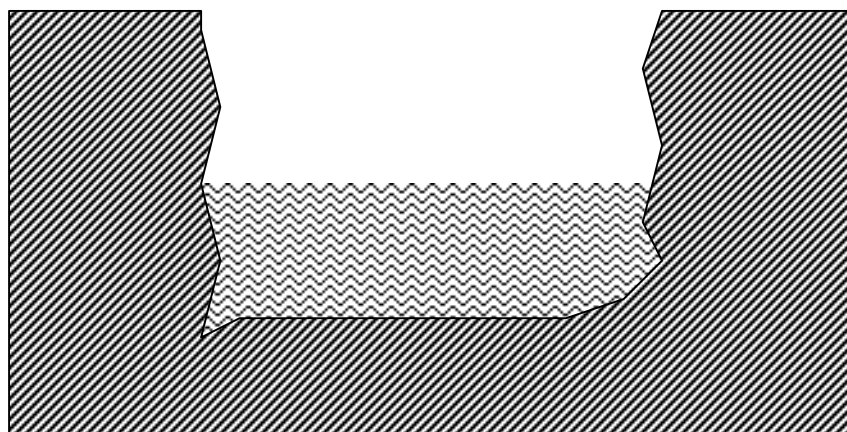
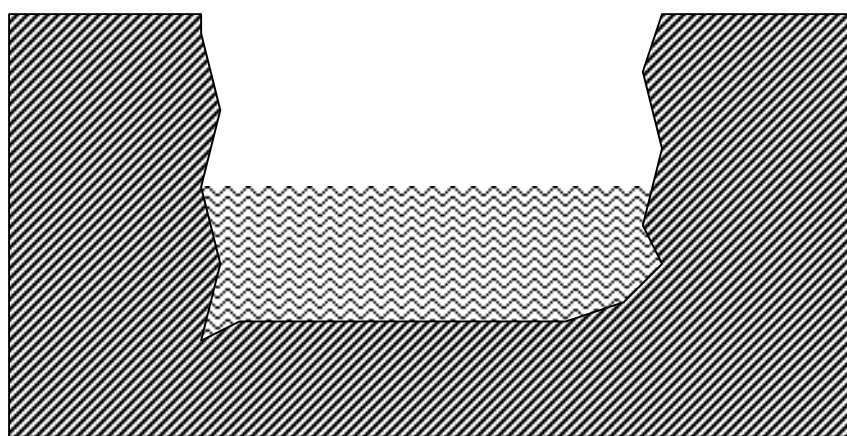
Agora vamos voltar ao problema das cidades Azul e Branca e pensar na construção da ponte, para avaliar que economia ela proporcionará.

Estudo da construção da ponte

O rio que separa as cidades Azul e Branca, no ponto que pretendemos construir a ponte, tem uma largura de aproximadamente 80 metros e na época das chuvas transborda inundando as margens em até 30 metros de extensão com uma altura de água de aproximadamente 30 centímetros junto a essas margens.

Atividade 06

As figuras abaixo representam o leito do rio no local onde queremos construir a ponte. Esboce duas possibilidades para a construção dessa ponte.



Atividade 07

Abra o arquivo **ponte1.fig**

- a) Simule nesse arquivo o projeto da ponte construída com linhas retas.
- b) A inclinação da rampa depende de que medidas?
- c) Qual a altura e o afastamento de sua rampa?
- d) Salve sua figura como **ponte2.fig**

Atividade 08

Abra o arquivo **ponte2.fig**

- a) Vamos simular, nesse arquivo, o projeto da ponte construída com um arco de circunferência.
- b) O que poderíamos determinar primeiro?
- c) Poderíamos executar esse projeto através de uma circunferência? Como?
- d) Calcule o comprimento das duas pontes.
- e) Qual das duas pontes você escolheria? Por quê?
- f) Compare o resultado obtido com o da estrada inicialmente apresentada.
- g) Se hoje a cidade Azul gasta 3.000 litros de combustível e a cidade Branca 2.900 litros, quanto passarão a gastar?
- h) Se a gasolina custa por volta de R\$ 1,599 o litro, que economia terão as prefeituras nos próximos 12 meses?

Construção da maquete da ponte

Atividade 01 – Exploração do TABS+

- a) Abra o programa Tabs+. (Informações no anexo)
- b) Clique no ícone que representa o cilindro na barra de ferramentas.
- c) Na tela da esquerda clique em um ponto qualquer e movimente o mouse para direita e para cima, formando um retângulo, e clique o mouse.
Observe que você está definindo a largura e a altura do cilindro.
- d) Repita o processo para definir a profundidade.
A figura na tela à direita é a representação no plano de um cilindro. A figura da direita está em perspectiva e a figura da esquerda fornece as vistas dessa figura com as medidas em verdadeira grandeza.
- e) Clique na figura da esquerda para alterar a posição da sua figura ou redimensioná-la.
- f) Clique na ferramenta “sólido” várias vezes. Você está alternando entre a representação do sólido e de sua superfície.
- g) Clique na ferramenta “grade”.
- h) Clique em “frontal”, “lateral” e “topo” para obter as vistas da figura construída.
- i) Movimente os eixos da figura da direita.
- j) Clique no ícone que representa uma planificação; uma tela azul será aberta representando várias páginas. Clique em “próximo desenvolvimento”. Com o botão direito do mouse clique na página em que foi colocada a planificação da superfície construída.
Você pode imprimir a planificação feita.
- k) Faça outras construções para conhecer um pouco melhor o software.

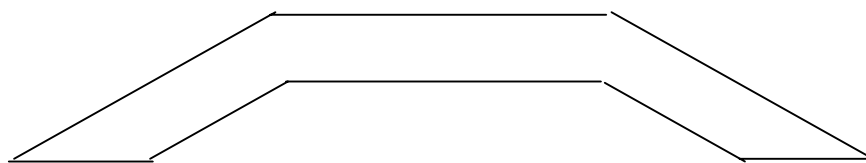
Atividade 02

Usando o software Tabs+ vamos construir a maquete das duas pontes estudadas.

a) Construção da ponte com linhas retas.

- Entre na janela "editar" e maximize.
- Clique no botão "forma de extrusão" e represente uma figura semelhante a esta na tela esquerda. Assim que terminar clique com o botão direito do mouse.

Ela representa a vista de frente.



- Clique de novo com o botão direito do mouse para posicionar a figura em relação ao eixo z e determine sua profundidade; tecele outra vez o botão direito do mouse.

Sua figura está pronta e suas medidas poderão ser alteradas se você clicar em cima da figura da tela esquerda.

Outras possibilidades de exploração da situação estudada

Atividade

Os participantes discutem nas duplas e elaboram outras atividades - que contemplem outros conteúdos do Ensino Médio - que possam ser desenvolvidas a partir desta situação problema.

As sugestões deverão ser compartilhadas entre os participantes do grupo. O professor multiplicador pode convidar e estimular a apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Apresentação do Supermáticas Ensino Médio

Após elaborar outras atividades possíveis a partir desta situação problema, o professor multiplicador apresenta o programa Supermáticas que trabalha com situações problema que podem ser utilizadas como complemento para aprofundar o estudo de alguns aspectos de conteúdo.

Atividades

A fim de possibilitar a exploração do software em área relacionada à que está sendo estudada, sugere-se o desenvolvimento dos seguintes problemas:

Problema 01

Curso: Trigonometria

Módulo: Triângulo Retângulo

Problema: "A Lei dos Senos (B)" - 07

Problema 02

Curso: Trigonometria

Módulo: Funções Trigonométricas

Problema: "Tangente de Um Ângulo (C)" - 07

Atividades complementares

Atividade 01

- a) Depois do projeto, calcule no Cabri, na rampa da esquerda, o ângulo que a rampa faz com a superfície.
- b) Calcule a tangente desse ângulo com o auxílio da calculadora.
- c) Determine a inclinação dessa rampa, abrindo a janela das ferramentas de medidas e clicando em inclinação e no segmento que representa a rampa.
- d) Compare a tangente do ângulo e a inclinação encontrada.
- e) Trace uma reta pelo segmento que representa essa rampa e determine sua equação. Compare essa equação com a tangente do ângulo que a rampa faz com a superfície e com a inclinação. O que você pode concluir?
- g) Determine a equação da reta que passa pela outra reta. O que você observou?
- h) Como podemos justificar matematicamente tal fato?
- i) Qual a inclinação da parte horizontal da ponte? Como seria a equação da reta que representa essa parte da ponte?

Atividade 02

- a) Analisando o problema sob o ponto de vista das funções, que variáveis temos?
- b) Dê a lei da função que está presente em cada parte que constitui a ponte.
- c) Na nossa situação, qual o domínio e a imagem que elas possuem?

Atividade 03

Observe que nesta situação e na da conta de luz aparece o mesmo objeto matemático: a função do 1º grau.

Que diferenças você notou nas duas situações em relação às funções utilizadas?



Diário de Bordo

Vamos dedicar um tempo para que você possa resgatar as suas impressões e refletir sobre a aprendizagem realizada.

Anote no seu Diário de Bordo o que você considera ter sido importante, o que possa contribuir com o seu trabalho docente e que pontes você estabelece com o seu trabalho como professor.

Anote o que você aprendeu e como poderia usar no seu trabalho docente.



A transdisciplinaridade conduz a uma atitude aberta com respeito aos mitos, às religiões e àqueles que os respeitam em um espírito transdisciplinar.

Artigo 9

Artigo 10

Não existe um lugar cultural privilegiado de onde se possam julgar as outras culturas. O movimento transdisciplinar é em si transcultural.

Módulo 3 – Discussão sobre a metodologia e sobre o papel do professor em proposta de aprendizagem mediada pelas tecnologias com abordagem construcionista

Atividade

Leitura, discussão e dramatização a partir do texto “Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais”, de Vani Moreira Kenski.

Para o desenvolvimento deste módulo, é importante que os professores façam a leitura com antecedência do texto.

Os participantes trabalharão em grupos de 05 pessoas discutindo e elaborando a partir dos seguintes aspectos:

1. Os participantes deverão escolher trechos que consideram significativos para discutir e partilhar com os colegas.
2. Preparar uma dramatização sobre uma situação da relação professor aluno discutida no texto.
3. Discutir no coletivo as diferentes manifestações surgidas nas dramatizações e as questões apontadas no texto.

Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais²

**Vani Moreira Kenski
UMESP/USP**

Como levar um professor a praticar um ensino de qualidade em meio às mudanças velozes e estruturais nas esferas dos conhecimentos, saberes e práticas que ocorrem na atualidade?

Como diz, Erkki Huhtamo (1995), em um sentido amplo, “a tecnologia vem gradativamente se tornando uma segunda natureza, um território ao mesmo tempo externo e internalizado dos seres e um objeto de desejo.” A integração dos professores em uma nova ação docente mediada pelas tecnologias é o “objeto de desejo” que pretendo tratar neste texto.

O grande desafio inicial, em termos de realidade brasileira, é a formação de professores capazes de lidar com alunos e situações extremas: dos alunos que já possuem conhecimentos tecnologicamente avançados e acesso pleno ao universo de informações disponíveis nos múltiplos espaços virtuais aos que se encontram em plena exclusão tecnológica, sem oportunidade para vivenciar e aprender nesta nova realidade; das instituições de ensino equipadas com as mais modernas tecnologias digitais aos espaços educacionais precários e com recursos mínimos para se trabalhar.

Acompanhar e aproveitar o progresso e as experiências de uns e garantir, ao mesmo tempo, o acesso às tecnologias pelos outros é desafio importante para a educação em geral, e para a ação do professor, em particular. Cabe ao professor também a tarefa de lutar para que, pela educação, possa se dar o acesso pleno e democrático às novas tecnologias, sobretudo às redes, para oferecer melhores condições a todos os estudantes. Capacitá-los não apenas para lidar com as novas exigências do mundo do trabalho mas, principalmente, para a produção e manipulação das informações e para o posicionamento crítico diante desta nova realidade. Mas não é suficiente garantir o acesso de todos os alunos aos novos ambientes proporcionados pela tecnologia. O professor precisa ter condições para poder utilizar o ambiente digital no sentido de transformar o isolamento, a indiferença e a alienação com que costumeiramente os alunos freqüentam as salas de aula, em interesse e colaboração,

² In "Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas". Rio de Janeiro, Editora Quartet (no prelo)

por meio do qual eles aprendam a aprender, a respeitar, a aceitar, a serem melhores pessoas e cidadãos participativos.

Para que possa realizar essas e outras transformações esperadas no ensino é preciso que o professor saiba lidar criticamente com as tecnologias contemporâneas de informação e comunicação. Que saiba utilizá-las pedagogicamente. Conhecer o computador, os suportes mediáticos e todas as possibilidades educacionais e interativas das redes e espaços virtuais para aproveitá-las nas mais variadas situações de aprendizagem e nas mais diferentes realidades educacionais.

Trabalhar satisfatoriamente com o conhecimento já adquirido e com a busca de informações novas, com as mudanças estruturais dos saberes que ocorrem em todas as áreas, com a pesquisa permanente. Assumir postura de inquisição, criticidade e de dúvida diante das informações – novas e velhas - e, ao mesmo tempo, exercer papel de orientação e cooperação com os alunos. Ensiná-los a aprender e ... aprender, ensinando.

Saber utilizar diferentes linguagens, necessárias para sobreviver no mundo do trabalho na atualidade. Múltiplas linguagens, que vão da fluência tecnológica ao domínio de idiomas, para que possa sair do cerco fechado da sala de aula e do ambiente escolar para se conectar – e os seus alunos – com o mundo. Criar parcerias intelectuais com outros professores, de outras escolas e países, com diferentes culturas e realidades sociais.

Lidar com valores pessoais e sociais em um mundo em crise. O principal valor: a auto-estima, como professor. Ser professor, com orgulho, por opção. Identificar-se com a função. Identificar seu estilo de ser professor, sua identidade profissional. Sua capacidade de liderar e cooperar, de respeitar as diferenças, de participar e de ousar, de ir além... de aceitar desafios e de buscar sua permanente atualização. Autonomia para ensinar e para aprender e, sobretudo, para ser, professor. Conhecer-se como pessoa, saber seus limites e avanços.

Assumir o movimento contínuo de autoformação, o desejo de melhorar, sempre. Reconhecer que a sua ação diante dos alunos pode influenciá-los na adoção (ou não) de novos comportamentos e atitudes. Estimulá-los na busca do novo. Levar seus alunos a compreender e respeitar o passado, e as relações temporais: o espaço de

fluxo em que ocorreram e ocorrem as transformações. A aprender com as antigas experiências, a ver o passado com outros sentidos.

Saber avaliar e saber ser avaliado. Avaliação: auto e hetero, permanente processo de reflexão e de reconstrução. Estabelecer parcerias. Colaboração. Formação de comunidades de aprendizagem, organização de equipes. Articular-se com alunos, professores, gestores educacionais, técnicos e o resto do mundo.

Tecnologia crítica

Todos estes comportamentos desafiadores, decorrentes da integração das novas tecnologias digitais no ambiente educacional, impõem mudanças estruturais à ação docente e às formas de ensinar. São exigidos novos posicionamentos que possibilitem aos professores a fluência metodológica adequada para realizarem um ensino de qualidade, ainda que a própria concepção do que é ensino e do que é aprendizagem também tenham se transformado. Antes de tudo é preciso que haja transparência e clareza sobre as reais possibilidades de ação do docente com o uso de tecnologias. Uma educação crítica sobre os media, retirando-lhes a aura de “caixas pretas”, objetos mágicos poderosos e temidos, colocando-os em seus devidos lugares, como equipamentos, ferramentas e espaços – neste caso, educacionais – que podem revolucionar o ensino e auxiliar professores e alunos a ensinar e aprender.

Programas de “tecnologia crítica” já estão sendo realizados em vários cursos superiores e se constituem, muitos deles, como espaços de resistência e de transparência sobre o uso de computadores e redes. Englobam temas que vão das relações de poderes que envolvem a utilização dessas tecnologias no atual estágio da sociedade até a criação e instalação de seus próprios programas de navegação, softwares, servidores e páginas na WEB. Procuram “olhar por trás” dos programas e serviços oferecidos comercialmente, desconstruí-los e aplicar suas metodologias na criação de projetos e produtos orientados para a resolução de problemas reais, levantados em suas comunidades e áreas de ação.

Garantir a formação do profissional crítico, também no que se refere à adoção e uso das tecnologias, identificando “a natureza dessas novas forças” (Culik, 1999), desmistificando suas origens técnicas e mercadológicas e aplicando os conhecimentos em projetos mais condizentes com a realidade, são objetivos centrais dessas propostas.

Estes mesmos caminhos são também usados para programas sobre outros tipos de tecnologias de comunicação e informação, como a televisão, o rádio, as revistas e o uso aberto das redes na WEB.

Estes posicionamentos críticos em relação às tecnologias são fundamentais na orientação de um programa de formação docente para a sociedade contemporânea, sobretudo no Brasil. Trata-se de formar professores que não sejam apenas “usuários” ingênuos das tecnologias, mas profissionais conscientes e críticos que sabem utilizar suas possibilidades de acordo com a realidade em que atuam.

Novas tecnologias na ação do professor

Retomo aqui o tema original sob a forma de pergunta. Em que as “novas tecnologias” podem auxiliar na ação deste novo professor? Minha pergunta se desdobra em outras: novas tecnologias utilizadas pelo professor de uma escola velha, que não quer se alterar? Ou para auxiliar a ação de um novo tipo de profissional-professor, que se orienta para uma nova forma de fazer e de pensar educação mediada pelas tecnologias digitais? Agrada-me, com certeza, esta segunda opção, ainda que nela eu veja um caminho ainda idealizado de atuação para o professor brasileiro. Mas acredito que é apontando o que para uns pode ser utopia (e que já é realidade para outros, em algumas poucas instituições educacionais brasileiras e de outros países), é que posso auxiliar para que cada realidade local reflita sobre suas condições de mudança e discuta sobre as possibilidades de transformação da sua realidade de ensino.

Este novo professor que circula livremente no meio “digital” encontra ali um espaço educacional radicalmente diferente. Compreende que a sua ação docente neste novo ambiente não requer apenas uma mudança metodológica mas uma mudança da percepção do que é ensinar e aprender. “Objetos multimídia digitalizados - sons, imagens e texto - podem ser criados, editados, integrados e transmitidos com grande facilidade. Instrutores e estudantes podem controlar suas apresentações e análises com um pouco mais de experiência em computadores, além das habilidades do uso do teclado e mouse” (Noblit). As possibilidades interativas do ambiente digital envolvem estudantes e professores na aprendizagem. O aluno assume maior responsabilidade na condução de seu próprio processo educacional.

O professor compreende porém que, no ambiente digital, “o computador é amplamente usado para a criação, transmissão e armazenamento de informação. Essas funções são essenciais na prática educacional, mas elas não a definem. O aluno precisa internalizar e sistematizar a informação para criar conhecimento que pode ser aplicado de uma maneira significativa”. Como diz Noblit, “professores continuarão a ser valorizados por suas habilidades de administrar o desenvolvimento do processo da educação, e não mais servirem como fonte de informação”.

O novo papel do professor será o de validar mais do que anunciar a informação. Orientar e promover a discussão sobre as informações (muitas vezes desconhecidas, levantadas pelos alunos). Proporcionar momentos para que os aprendizes façam a triagem destas informações, para a reflexão crítica, o debate e a identificação da qualidade do que lhes é oferecido pelos inúmeros canais por onde os conhecimentos são disponibilizados. Neste sentido, é o professor o profissional que vai auxiliar na compreensão, utilização, aplicação e avaliação crítica das inovações, em sentido amplo, requeridas pela *cultura escolar*.

Como diz Lévy, o professor torna-se o ponto de referência para orientar seus alunos no processo individualizado de aquisição de conhecimentos e, ao mesmo tempo, oferece oportunidades para o desenvolvimento de processos de construção coletiva do saber através da *aprendizagem cooperativa*. “Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se o *animador da inteligência coletiva* dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca de saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem, etc.”

Em um mundo que muda rapidamente, o professor deve estar preparado para auxiliar seus alunos a lidarem com *inovações*, a analisarem situações complexas e inesperadas; “a desenvolverem suas criatividade; a utilizarem outros tipos de “racionalidades”: a imaginação criadora, a sensibilidade tátil, visual e auditiva, entre outras” (Kenski).

Entre os novos e inesperados desafios apresentados ao ensino pelos ambientes digitais há o que já é chamado de cultura “pós-alfabética”, decorrente da crescente velocidade dos ambientes digitais. Nesta nova realidade é anunciado, por alguns

cientistas e tecnólogos, o fim da “Galáxia de Gutemberg” e o início de um novo tempo, caracterizado como o “Milênio da Imagem”, em que as imagens se movimentam na velocidade da luz. Imagens- textos que se deslocam mais rapidamente que o tempo, que confundem passado, presente e futuro, e alteram percepções e sensibilidades humanas.

Em uma instalação intitulada “Experiments in the Future of Reading” no Tech Museum, em San Jose, Califórnia, feita pela Xerox para “sugerir o consumo de novos produtos para uma sociedade pós-alfabética” (Kroker), as palavras colocadas em um texto podiam ser alteradas e reconfiguradas pelos assistentes. Com um simples toque na tela as palavras abriam-se em imagens, sons, cheiros, que se reorganizavam velozmente em muitas outras configurações permanentemente mutáveis. Textos eram assim recompostos e mixados com imagens, sons, movimentos e cheiros em experiências multisensoriais e interativas. A leitura possibilitava o máximo de interação e sensibilidade e exigia do leitor o envolvimento total do corpo.

Nas formas tradicionais de leitura alfabética, o olho tem função e ação específica, conectada ao cérebro e apartada dos demais sentidos. O movimento mecânico (linear, horizontal, da esquerda para a direita) do olhar alfabético define a rotina da leitura. Na leitura destes novos livros (e-books), proporcionada pelo ambiente digital, a visão se articula e se integra com os demais sentidos, principalmente a audição e o tato. Leitura tátil. “Tocando a página em qualquer ponto o som do jazz que estava escrito pode ser instantaneamente ouvido... movendo a mão pela página, o som se intensifica ou enfraquece. É o fim da leitura fisicamente passiva e o início de profunda participação corporal no livro eletrônico. O futuro da leitura será a diversão” (Kroker). Uma experiência de imersão imprevisível e que envolve completamente outros sentidos além da visão: olhos, ouvidos, dedos, pele, mente e todo o corpo.

Estas novas formas de leitura e seus desdobramentos vão exigir metodologias e ações radicalmente novas e diferenciadas de ensino. A aquisição de conhecimentos e todas as principais formas de aprendizagem escolar se fazem por meio de leituras alfabéticas de textos que, no ambiente digital, transformam-se em experimentos com múltiplas percepções e sensibilidades. O ambiente digital não substitui as formas orais e impressas com as quais tradicionalmente os professores ensinam. Ele simplesmente transforma o modo como essas mesmas formas de expressão e comunicação são

usadas para finalidades educacionais. Mais ainda, ele acrescenta novas dimensões (sentidos e percepções) por onde também ocorrem aprendizagens.

O estudo sobre essas novas possibilidades de exploração das capacidades humanas de aprendizagem - libertas e expandidas da hegemonia alfabética que influenciou na cultura ocidental a nossa forma de ver, de ouvir, de sentir o tempo, o espaço e a realidade - é um dos primeiros passos no sentido de se pensar em novas metodologias de ensino que correspondam à amplitude oferecida pelos novos ambientes tecnológicos.

Na civilização ocidental alfabética "todas as bases de crenças, as religiões, as filosofias e ideologias são influenciadas pela literacia" (Kerckhove). É preciso, portanto, muito mais do que ampliar ou adotar novas metodologias de ensino. As alterações estruturais advindas com as tecnologias exigem uma sensível mudança de percepção ou, no dizer de Kerckhove, "é preciso mudar as nossas mentes".

A ação docente mediada pelas tecnologias digitais requer "uma outra maneira de fazer educação". Uma nova escola, com novas e ampliadas funções para o professor que lida com estas formas inovadoras de ensino. Em termos metodológicos, o lado lúdico e experimental se apresenta e a informação torna-se manipulável, "jogos de linguagem", como diz Lyotard, com aproximações e interações que possibilitam a abertura plena das capacidades dos estudantes (e dos professores) para a aprendizagem.

Como diz Lévy (2), "O essencial é a liberdade... quais são as pessoas que aprendem mais e mais depressa? São as crianças mais novas. Elas chegam sem saber nada. Elas têm o instinto da curiosidade e da exploração".

Novas e variadas formas de perceber e interagir com a informação. A descontextualização e a ruptura entre os conhecimentos, a experimentação de novas possibilidades de recombinação, a interatividade e a freqüente conectividade são algumas das características que vão permear essas novas estratégias de ensino centradas no ambiente digital.

Por outro lado, essas possibilidades vão estar cada dia mais integradas às formas tradicionais de educação escolar. Com os recursos das redes os estudantes podem usufruir formas híbridas de ensino (presenciais e a distância) seguindo programas educativos personalizados, utilizando-se dos correios eletrônicos, participando de conferências eletrônicas desterritorializadas nas quais interagem como os melhores pesquisadores de cada área do conhecimento.

Uma opção metodológica simples, proporcionada pelo ambiente digital, já bastante utilizada pelos professores, que é o e-mail, “tem aberto novos canais de comunicação entre professores, alunos, pais, assim como entre professores e administradores em suas escolas” (Stellin). Professores usam o e-mail para conversar particularmente com seus alunos, discutir seus projetos e receber mensagens com os seus trabalhos. São estabelecidas, via e-mail, novas maneiras de acesso e comunicação entre professores que podem criar formas integradas de trabalho, independentemente do local e do horário em que estejam com suas classes.

Através da simples utilização do e-mail, professores e alunos libertam-se do espaço restrito das salas de aula e, como diz Lévy, “ultrapassam as fronteiras dos países, as fronteiras das disciplinas e as das instituições. E permite que as pessoas que têm algo a dizer possam entrar em contato, possam se comunicar entre si e aprender”

Esta é também uma das mais importantes exigências do ambiente digital em relação à ação do docente. Na nova realidade educacional, torna-se impossível a atuação isolada do professor. “Reunidos em equipes ou “comunidades virtuais” (Rheingold), professores, técnicos e estudantes partilham cooperativamente seus conhecimentos e experiências para a construção e o desenvolvimento de programas, permanentemente revisados e atualizados” (Kenski).

Como diz Lévy (2), “é preciso colocar as pessoas nessa situação de curiosidade, nessa possibilidade de exploração. Não individualmente, não sozinhas, mas juntas, em grupo. Para que tentem se conhecer e conhecer o mundo à sua volta. Uma vez compreendido esse princípio básico, todos os meios servem. Os meios audiovisuais, interativos, os mundos virtuais, os grupos de discussão, tudo o que quisermos...”.

A integração dos professores em uma nova ação docente mediada pelas tecnologias gera o desejo de participar do processo de intercâmbio de conhecimentos, a vontade de apresentar contribuições originais, transmitir e trocar idéias, de forma cooperativa e aberta.

Essas iniciativas levam à criação de webness (Kerckhove), redes ampliadas de inteligências em conexão - que tratariam de temas clássicos até a criação de novos

corpos de conhecimento, sempre de forma inovadora. Como alcançar esta condição é um grande desafio que, idealmente, precisa ser assumido coletivamente pela escola.

Bibliografia:

- CULIK, Hugh, "Proposal for the Institute for the Study of Electronic Culture" in O'GORMAN, Marcel. *You Can't Always Get What You Want: Transparency and Deception on the Computer Fashion Scene*. CTHEORY THEORY, TECHNOLOGY AND CULTURE VOL 23, NO 3. Event-Scene 94. 06-12-00 Editors: Arthur and Marilouise Kroker. <http://www.ctheory.com/>
- HUHTAMO, Erkki. "Encapsulated Bodies in Motion: Simulators and the Quest for Total Immersion." *Critical Issues in Electronic Media*. Ed. Simon Penney. Albany: SUNY Press, 1995.
- KENSKI, Vani M. "O papel do professor na sociedade digital". São Paulo, (mimeog.) 1999.
- KROKER, Arthur and Marilouise. "Eye-Through Images. The Post-Alphabet Future" CTHEORY : THEORY, TECHNOLOGY AND CULTURE.vol 23, no. 1-2. Event-scene 91. 07/05/00. Editors: Arthur and Marilouise Kroker. <http://www.ctheory.com/>
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1999.
- LÉVY, P. (2) Entrevista. „Programa Roda Viva“. TV CULTURA. Agosto 2000.
- NOBLITT, James S. A valorização do ensino com a utilização da multimídia. (texto traduzido e mimeografado). São Paulo, 2000.
- O'GORMAN, Marcel. "You Can't Always Get What You Want: Transparency and Deception on the Computer Fashion Scene". CTHEORY: THEORY, TECHNOLOGY AND CULTURE. Event-Scene 94 06-12-00 Editors: Arthur and Marilouise Kroker January 17, 2001.
- RHEINGOLD, Howard. *A comunidade virtual*. Lisboa, Gradiva, 1996.
- STELLIN, S. "Cybertimes Education" by The New York Times on the Web <http://www.nytimes.com> January 17, 2001.
- TOFLER, Alvin e TOFLER, Heidi. "Ensinar o século 21" in *Mais! Folha de São Paulo*. São Paulo, 8/3/98.



Uma educação autêntica não pode privilegiar a abstração no conhecimento. Deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, da imaginação, da sensibilidade e do corpo na transmissão dos conhecimentos.

Artigo 11

Artigo 12

A elaboração de uma economia transdisciplinar é fundada sobre o postulado de que a economia deve estar a serviço do ser humano e não o inverso.

Módulo 4 – Estudo matemático e relações interdisciplinares da conta de luz

Atividade 1

Os participantes são organizados em grupos de 04 pessoas. Recebem as contas de luz e iniciam o trabalho de análise e estudo matemático.

O método de trabalho a ser desenvolvido deve contemplar os momentos de

- Observação das informações constantes nas contas de luz
- Discussão das possibilidades de estudos matemáticos
- Criação das estratégias e projetos a serem desenvolvidos com os alunos
- Sistematização do trabalho a ser desenvolvido pelos alunos e preparação da apresentação em PowerPoint

Atividade 2

Apresentação e discussão dos projetos elaborados pelos grupos
Para finalização deste trabalho deverá ocorrer

- Troca de informações e propostas entre os participantes
- Discussão da experiência entre os participantes

Atividade 3

O material em anexo é entregue para os alunos a fim de que eles possam conhecer um exemplo de estudo.

Esclarecimentos sobre informações constantes na conta de luz

- A unidade volt (V) mede a tensão elétrica (ou diferença de potencial) e o Watt (W) mede o consumo de um aparelho.
- Um aparelho com a inscrição (200 W – 220 V) consome a potência de 200 W se for ligado sob uma tensão de 220 V.
- A energia elétrica é expressa em função da potência desenvolvida num intervalo de tempo. Sua unidade é o kWh.

Por exemplo, um aparelho elétrico alimentado sob tensão de 120 V consome a potência elétrica de 60 W em 12 horas.

Como 1 W é um milésimo do kW essa potência fica representada por $60 \cdot 10^{-3}$ kW e o consumo de energia elétrica será então de $60 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \text{ kWh} = 0,72 \text{ kWh}$



Diário de Bordo

Vamos dedicar um tempo para que você possa resgatar as suas impressões e refletir sobre a aprendizagem realizada.

Anote no seu Diário de Bordo o que você considera ter sido importante, o que possa contribuir com o seu trabalho docente e que pontes você estabelece com o seu trabalho como professor.



A ética transdisciplinar recusa toda atitude que recusa o diálogo e a discussão, seja qual for sua origem - de ordem ideológica, científica, religiosa, econômica, política ou filosófica. O saber compartilhado deverá conduzir a uma compreensão compartilhada baseada no respeito absoluto das diferenças entre os seres, unidos pela vida comum sobre uma única e mesma Terra.

Artigo 13

Artigo 14

Rigor, abertura e tolerância são características fundamentais da atitude e da visão transdisciplinar. O rigor na argumentação, que leva em conta todos os dados, é a barreira às possíveis distorções. A abertura comporta a aceitação do desconhecido, do inesperado e do imprevisível. A tolerância é o reconhecimento do direito às idéias e verdades contrárias às nossas.

Módulo 5 – Elaboração de novas propostas

Atividade em grupo para escolha de novos objetos de estudo e criação de estratégias a serem desenvolvidos com os alunos.

Os participantes apontam outras situações contextualizadas que podem ser trabalhadas com os alunos e realizam um estudo matemático e de relações interdisciplinares apontando projetos educacionais a serem desenvolvidas com os alunos.

A proposta deste módulo é resgatar a metodologia adotada ao longo de toda a oficina e permitir a expansão para outras situações, exemplos e problemas desenvolvendo o olhar sobre a presença da Matemática na realidade, já tendo uma apropriação dos softwares e vivência da oficina.

É um momento de consolidação e de expansão da proposta para novas possibilidades. Desenvolver as idéias e propostas, e poder conversar com os colegas, trocar as dificuldades e possibilidades, será muito rico para todos.



Diário de Bordo

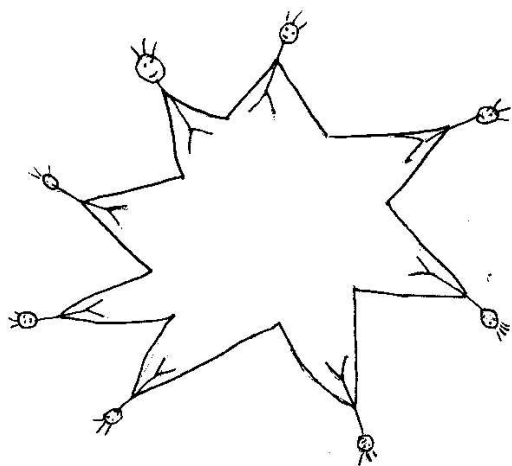
Vamos dedicar um tempo para que você possa resgatar as suas impressões e refletir sobre a aprendizagem realizada. Anote no seu Diário de Bordo o que você considera ter sido importante, o que possa contribuir com o seu trabalho docente e que pontes você estabelece com o seu trabalho como professor.

Avaliação da oficina

A avaliação possui dois momentos: a escrita e a discussão em sala. O impresso para a avaliação escrita será encaminhado pela Diretoria e possui o modelo já conhecido.

Para este momento de discussão adotamos uma dinâmica que consiste em preparar pedaços de papel nos quais cada participante escreve uma palavra que represente um sentimento seu em relação à oficina e corresponda a algo que considera estar levando da oficina. Estes papéis são devolvidos à caixa e misturados.

Depois cada integrante retira, aleatoriamente, um bilhete da caixa, lê e comenta. É uma forma de partilhar as impressões entre os participantes, esclarecer dúvidas ainda existentes e reafirmar o vínculo de troca no processo de aprendizagem coletivo e colaborativo.



A presente Carta Transdisciplinar foi adotada pelos participantes do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, que visam apenas à autoridade de seu trabalho e de sua atividade. Segundo os processos a serem definidos de acordo com os espíritos transdisciplinares de todos os países, o Protocolo permanecerá aberto à assinatura de todo ser humano interessado em medidas progressistas de ordem nacional, internacional para aplicação de seus artigos na vida.

Artigo Final

Convento de Arrábida, 6 de novembro de 1994

Comitê de Redação
Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu

Bibliografia

Tecnologia e Educação

ALMEIDA, Fernando José & FONSECA JR, Fernando Moraes. Projetos e Ambientes Inovadores. Ministério da Educação - Secretaria de Educação a Distância - PROINFO. Série. Brasília, 2000.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. Informática e formação de professores. Vols. 1 e 2. Ministério da Educação / Secretaria de Educação a Distância, Brasília, 2000.

SANDHOLTZ, Judith & RINGSTAFF, Cathy & DWYER, David. Ensinando com Tecnologia - criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997

Ensino de Matemática

BORIN, Julia. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática. São Paulo, CAEM/IME/USP.

GUELLI, Oscar. Dando corda na Trigonometria. Série Contando a história da Matemática. São Paulo, Ed. Ática.

GUELLI, Oscar. História da equação do 2º Grau. Série Contando a história da Matemática. São Paulo, Ed. Ática.

IMENES, José Mário. Geometria das dobraduras. Série Vivendo a Matemática Ed. Scipione.

MACHADO, Nilson José. Os poliedros de Platão e os dedos da mão. Série Vivendo a Matemática. Editora Scipione.

TAHAN, Malba. O homem que calculava. Ed. Block

Coleção O prazer da Matemática. Ed. Gradiva. Destaque para o volume:
"Matemáquinas"

Os PCNs - em anexo - possuem ampla referência bibliográfica na área.

Sites recomendados

<http://www.cabri.com.br/>

Site oficial do Cabri no Brasil. Lá estão disponíveis informações de trabalho com o Cabri no ensino de Matemática, de Física, de Artes.

Indicações de trabalhos, projetos e pesquisas e teses sobre o uso educacional deste software, dentre uma série de outras informações.

É uma forma de estar em constante atualização.

<http://www.matema.futuro.usp.br/>

Site criado e mantido por grupo de professores de Matemática, foi organizado para possibilitar um espaço de troca de projetos entre os docentes.

<http://proem.pucsp.br/>

O PROEM é um programa do Centro das Ciências Exatas e Tecnologia da PUC/SP, cuja proposta é trabalhar a formação de professores que trabalham com Matemática e a pesquisa em ensino de Matemática.

Neste site é possível encontrar informações sobre os trabalhos na área.

<http://www.mat.ufrgs.br/>

O Instituto de Matemática é a unidade responsável pelo ensino das disciplinas de matemática e estatística aos mais diversos cursos oferecidos pela [Universidade Federal do Rio Grande do Sul](#) (Engenharias, Física, Química, Computação e outros).

Possui diversos grupos de Pesquisa nas áreas de [Matemática](#) [Educação Matemática](#) [Estatística Aplicada](#)

<http://www.proinfo.gov.br/>

Site do Programa Nacional de Informática - MEC. Lá é possível ter acesso a inúmeras informações relacionadas à implantação do programa e também acesso a textos produzidos sobre a questão da informática na Educação, os quais é possível fazer download . A seção de links recomendados é bastante diversificada e vale a pena uma navegação.

<http://www.sbem.com.br/>

Site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. É um site de caráter institucional, mas apresenta as referências e contatos com equipe de pesquisadores da área.

<http://www.socinfo.org.br>

É um programa para incluir o País na Sociedade da Informação e favorecer a competição da economia nacional no mercado global. O objetivo do Programa é integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação. Foi desenvolvido a partir de um estudo do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia e instituído pelo decreto presidencial n. 3294, de 15 de dezembro de 1999. Faz parte de um conjunto de projetos que compõem o Plano Plurianual 2000-2003 (PPA), com um aporte de recursos previsto de R\$ 3,4 bilhões e é coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

Neste site está disponível o "Livro Verde" contendo discussões e propostas em sete áreas, dentre elas, a educação, cultura e comunicação.

UM X EM QUESTÃO

ANEXOS

Ferramentas do Cabri II

Graphmática

TABS+

Supermáticas

PCN - Ensino Médio

Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias

**Uma exploração livre da conta de luz
(material separado)**

Ferramentas do Cabri II




Ponteiro
Giro
Semelhança
Giro e Semelhança



Ponto
Ponto sobre Objeto
Pontos de Intersecção



Circunferência
Arco
Cônica



Reta Perpendicularar
Reta Paralela
Ponto Médio
Mediatriz
Bissetriz
Soma de dois Vetores
Compasso
Transferência de Medidas
Lugar Geométrico
Redefinir Objeto




Simetria axial
Simetria central
Translação
Rotação
Homotetia
Inversão



Reta
Segmento
Semi-reta
Vetor
Triângulo
Polígono
Polígono Regular




Objetos Iniciais
Objetos Finais
Definir Macro



Colinear?
Paralelo?
Perpendicular?
Equidistante?
Pertencente?



Esconder/Mostrar
Cor
Preencher
Espessura
Pontilhado
Modificar Aparência
Mostrar Eixos
Novos Eixos
Definir Grade



Rótulo
Comentários
Edição Numérica
Marca de Ângulo
Fixo / Livre
Rasto On/Off
Animação
Múltipla Animação



Distância e Comprimento
Área
Inclinação
Ângulo
Equação e Coordenadas
Calculadora
Planilha

Sugestões de exercícios de apoio para a exploração e utilização do Cabri

Estes exercícios foram retirados da apostila do curso do Ensino Fundamental Cabrincando com Geometria.

Atividade 1

Objetivos: construir as alturas de um triângulo e determinar seu ortocentro

1. Construir um triângulo ABC e pintá-lo de vermelho.
2. Construir, por A, a reta perpendicular a BC e, por B, a reta perpendicular a AC.
3. Encontrar a interseção dessas retas e nomear de O.
4. Por C, traçar a perpendicular à AB.
5. Movimentar os vértices A, B ou C. Quais as características do ponto O?
Esse ponto recebe o nome de ortocentro.
6. Movimentar novamente e observar a posição do ortocentro em relação ao triângulo. O que se pode concluir?

Atividade 2

Objetivo: fazer uma comprovação experimental da propriedade da reta de Euler

1. Construir um triângulo MNP.
2. Determinar o baricentro B, o ortocentro O e o circuncentro C desse triângulo. Esconder os traçados auxiliares utilizados na construção.
3. Movimentar os pontos M, N ou P e investigar a posição relativa dos pontos B, O e C.
4. Criar os segmentos OB e OC. Medir os segmentos e investigar a posição relativa dos pontos B, O e C.
5. Movimentar os pontos M, N ou P de modo que o baricentro, o ortocentro e o circuncentro coincidam.
6. Registre suas conclusões a respeito das investigações feitas.

Atividade 3

Objetivo: construção do paralelogramo

Sabendo-se que paralelogramo é o quadrilátero que tem dois lados paralelos, construir um paralelogramo.

1. Determinar três pontos quaisquer A, B e C não alinhados e os segmentos AB e BC.
2. Construir, pelo ponto C, uma reta paralela ao segmento AB.
3. Construir, pelo ponto A, uma reta paralela ao segmento BC, obtendo o ponto D de interseção dessas duas retas.
4. Determinar os segmentos AD e CD e esconder as duas retas.
5. Medir os segmentos AB, BC, CD e AD.

6. Movimentar um dos pontos A, B ou C e observar as medidas dos quatro lados do paralelogramo.
7. O que se pode concluir?
8. Medir os ângulos internos do paralelogramo.
9. O que se pode observar?
10. Determinar os segmentos BD e AC e obter a interseção M desses segmentos.
11. Determinar os segmentos AM, MC, BM e MD e, a seguir, medi-los.
12. Movimentar um dos pontos A, B ou C e verificar que M é o ponto médio de AC e BD.

Atividade 4

Objetivo: construção de um triângulo a partir de seu perímetro

1. Traçar um segmento PQ qualquer.
2. Determinar sobre esse segmento dois pontos quaisquer A e C.
3. Determinar um ponto B de modo que o triângulo ABC tenha perímetro PQ.
4. Movimentar os pontos A e C, explorando as possibilidades para o triângulo ABC.

Atividade 5

Objetivo: trabalhar a definição geométrica de parábola

1. Construir uma reta d e um ponto F fora dela.
2. Obter um ponto H sobre d .
3. Construir a reta t perpendicular à reta d pelo ponto H .
4. Construir a reta r , mediatriz do segmento FH .
5. Nomear de X , a interseção de r e t .
6. Criar e medir os segmentos XH e XF .
7. Movimentar o ponto H sobre a reta d e observar a trajetória do ponto X , bem como as medidas XH e XF .
8. Escrever, com suas palavras, a propriedade geométrica que caracteriza o ponto X .

9. Visualizar a trajetória de X , usando o rastro do ponto X , enquanto o ponto H é movimentado sobre a reta d .

10. Que nome recebe essa curva?

11. Definir, com suas palavras, a curva chamada parábola.

Atividade 6

Objetivo: percepção da existência de uma propriedade

1. Representar um tetraedro ABCD.
2. Determinar os pontos I, J, K, L, M e N médios das arestas AB, AC, AD, BD, BC e CD, respectivamente.
3. Ligar os pontos médios das arestas opostas.
4. O que se pode concluir?




Atividade 7

Objetivo: construção de gráficos por meio de lugares geométricos

1. Mostrar os eixos.
2. Tomar sobre o eixo x um ponto A qualquer.
3. Determinar as coordenadas do ponto A .
4. Usando a "Edição Numérica", colocar na tela uma constante. Por exemplo: 2.
5. Com o auxílio da calculadora, determinar $2 \cdot x^2$ clicando no número 2, que já está na tela e no valor da abscissa do ponto A . Arrastar com o mouse o resultado para a tela.
6. Com a ferramenta "Transferência de Medidas", transferir o resultado obtido para o eixo y , nomeando esse ponto de B .
7. Traçar uma perpendicular ao eixo x passando por A e uma perpendicular ao eixo y passando por B .
8. Nomear o ponto de interseção de P .
9. Movimentar o ponto A sobre o eixo x e observar o comportamento do ponto P .
10. Determinar o "Lugar geométrico" do ponto P enquanto o ponto A percorre o eixo x .
11. Clicar em "Cônicas" e em cinco pontos quaisquer do lugar geométrico construído.
12. Verificar com o Cabri o objeto que foi construído.
13. Clicar duas vezes sobre o número 2 que está na tela e alterar o valor da constante, observando o comportamento da parábola.

Atividade 8

Objetivo: Criação de uma ferramenta que construa triângulos equiláteros usando macroconstruções

1. Criar um segmento AB .
2. Com centro em A e raio AB , traçar uma circunferência.
3. Com centro em B e raio BA , traçar outra circunferência.
4. Nomear o ponto de interseção superior de C e traçar os segmentos AC e CB .
5. Clicar no botão  (macroconstrução) e em "Objetos Iniciais". A seguir, clicar no segmento AB .
6. Voltar ao botão  e selecionar "Objetos Finais". Clicar nos segmentos AC e CB .
7. No botão , clicar na opção "Definir Macro" e nomear sua macro de TRIEQUI.
8. Traçar vários segmentos em posições e de comprimentos diferentes.
9. Clicar no botão da macroconstrução, na opção TRIEQUI e nos segmentos que acabou de criar.

Graphmatica

Como o software disponível está em inglês, estamos apresentando algumas informações básicas a fim de permitir a sua exploração. Esta versão do programa é freeware, isto é, grátis. Para fazer o download é só acessar o site do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul www.mat.ufrgs.br e acessar os links, na seguinte ordem:

- licenciatura em matemática
- sites
- educação matemática e tecnologia
- software

O Graphmatica é um programa que possibilita o esboço do gráfico matemático. É simples de usar, mas tem algumas funções que não encontramos em programas deste gênero.

Barra de botões



Novo Abre uma nova Lista de Funções

Abrir Abre uma Lista de Funções existente

Guardar Guarda uma Lista de Funções

Imprimir Imprime o gráfico atual

Copiar gráfico Copia para a área de transferência no último formato selecionado no menu Editar (por omissão o formato é o WMF monocromático).



Derivada

Desenhar tangente Mesmo que Cálculos

Integrar



Desenhar o gráfico Desenha o gráfico de uma função ou da função selecionada.

Pausa Este botão (ou Enter ou ESC) pára o desenho do gráfico. Clique para abandonar o gráfico ou Pausa de novo para reinício do desenho.

Um X em questão



Limpar Limpa os gráficos da tela.



Ampliação Se tiver selecionado uma área com o mouse, esta passa a ocupar toda a tela. Ver Selecionar um Intervalo com o Mouse



Desenhar Todos Desenha todos os gráficos da Lista de Funções.



Grade Padrão Modifica a grade para os valores padrão especificados



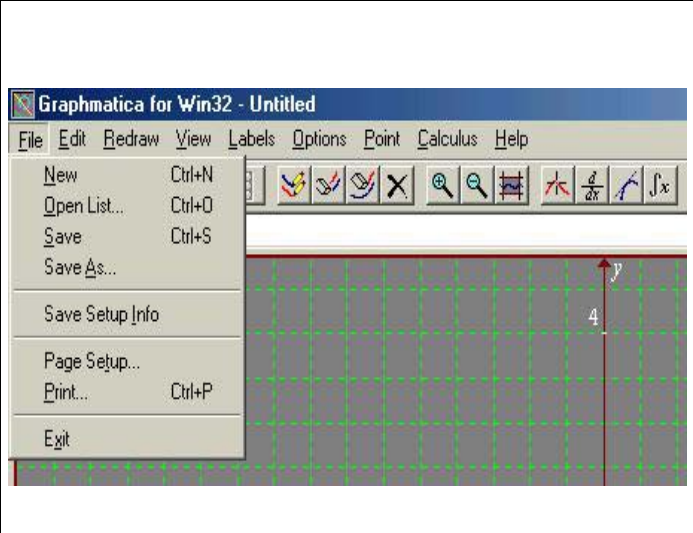
Cursor coord. Ativa o cursor de coordenadas, que permite achar as coordenadas numéricas de qualquer ponto de um gráfico usando o mouse.



Esconder Esconder Gráfico. Apaga a equação selecionada da tela, mas não da Lista de Funções.

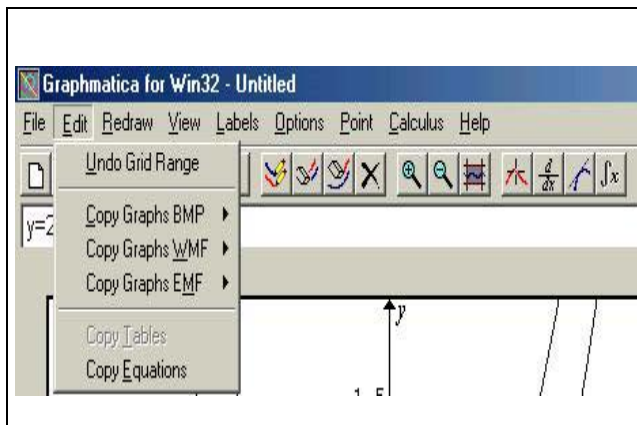
Comandos do Graphmatica - Barra de Menu

FILE

	<ul style="list-style-type: none">✓ New - Abre novo arquivo.✓ Open List... - Abre uma caixa de diálogo para abrir ou procurar pastas.✓ Save - Salva arquivos.✓ Save as... – Salvar como, em que formato quer salvar.✓ Save Setup Info. – Salva as configurações do gráfico construído.✓ Page Setup... - Configura a pagina para impressão.✓ Print... – Imprimir✓ Exit – Sair, Fechar.
---	--

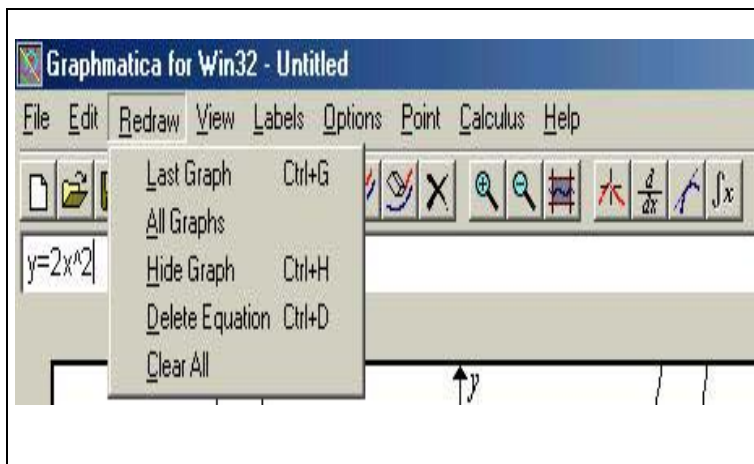
Um X em questão

EDIT



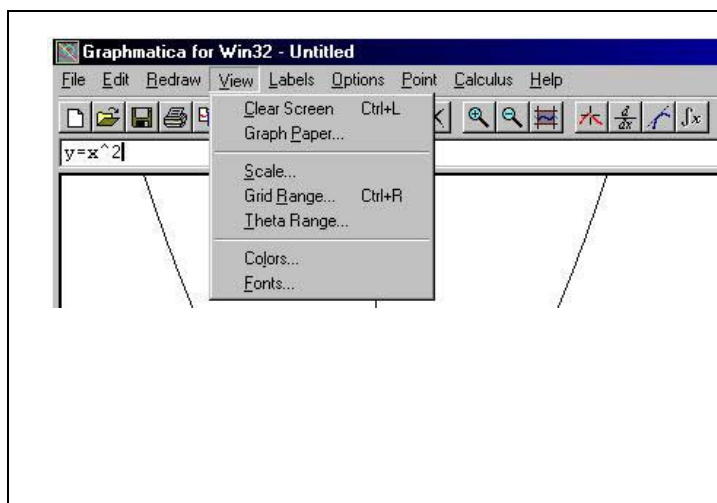
- ✓ Undo Grid Range – Desfaz a alteração feita na localização (área determinada) do Gráfico.
- ✓ Copy Graphs BMP – Copia o gráfico na extensão (tipo de arquivo) BMP.
- ✓ Copy Graphs WMF – Copia o gráfico na extensão (tipo de arquivo) WMF.
- ✓ Copy Graphs EMF – Copia o gráfico na extensão (tipo de arquivo) EMF.
- ✓ Copy Equations – Copia a equação.

REDRAW



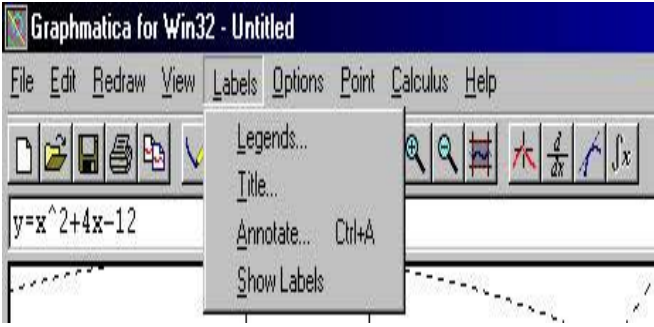
- ✓ Last Graph - Mostra o último gráfico apagado.
- ✓ All Graphs - Mostra todos os gráficos.
- ✓ Hide Graph - Esconde o último gráfico.
- ✓ Delete Equation - Apaga a equação e o respectivo gráfico que está à mostra.
- ✓ Clean All - Apaga todos os gráficos e equações.

VIEW




- ✓ Clean Screen - Limpa a tela, ou seja, somente o gráfico.
- ✓ Graph Paper... - Configura o tipo de fundo e grade do gráfico.
- ✓ Scale... - Configura qual a escala do gráfico.
- ✓ Grid Range... - Configura a área do gráfico a ser exibida.
- ✓ Colors... - Configura as cores de cada item gráfico.
- ✓ Fonts... - Configura as fontes de cada item do gráfico.

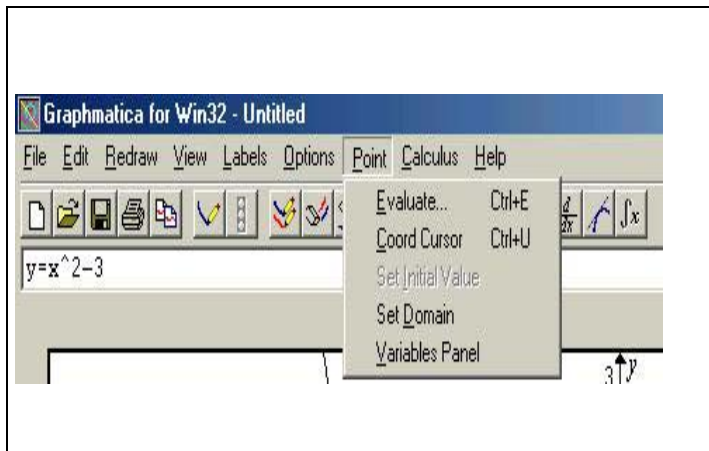
LABELS

	<ul style="list-style-type: none">✓ Legends... - Configura legenda dos eixos.✓ Title ... - Inserir título no gráfico e nos eixos.✓ Annotate... - Inserir texto em qualquer área do gráfico.✓ Show Labels - Mostra as legendas do título e eixos.
---	---

OPTIONS

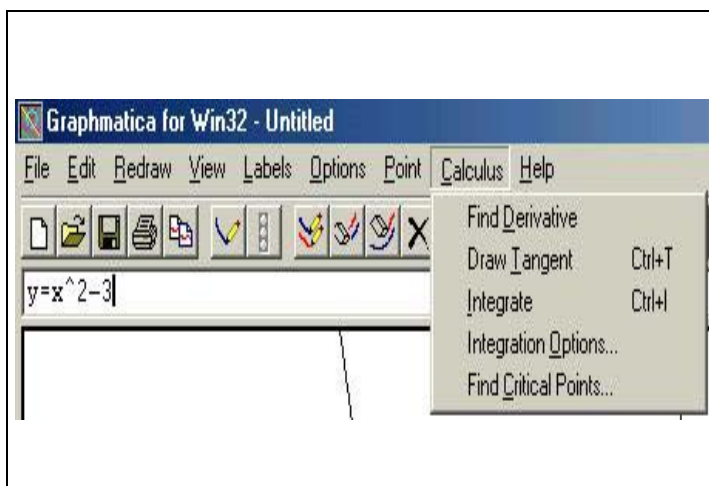
	<ul style="list-style-type: none">✓ Settings... – Configura o ambiente (tela) do gráfico.✓ Fineness... – Configura a resolução da tela do gráfico.✓ Print Tables – Mostra na tela a tabela do gráfico construído.✓ Tables Options... – Configura incrementos e quantidade de gráficos por tabela.✓ AutoRedraw – Acionado faz com que o gráfico não desapareça da tela a cada modificação de configuração.✓ Warnings – Acionado, avisa quando há erros na fórmula.✓ Show Scrollbars – Aciona as barras de rolagem da tela.
---	---

POINT



- ✓ Evaluate – Calcula os pontos.
- ✓ Coord Cursor – Dá as coordenadas pela posição do mouse.
- ✓ Set Domain – Limita o cursor em forma de coord. dentro da área do gráfico.
- ✓ Variables Panel – Inserir um painel de variáveis.

CALCULUS

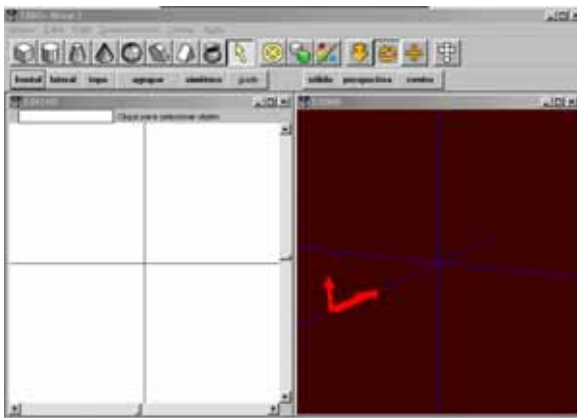


- ✓ Find Derivative – Mostra o gráfico da função derivada.
- ✓ Draw Tangent – Cria tangentes com o clique do mouse.
- ✓ Integrate – Mostra o gráfico da função integral.
- ✓ Integration Options... – Configura o método da resolução da integral.
- ✓ Find Critical Points... - Calcula os pontos críticos da função.

HELP - Ajuda

Tabs+

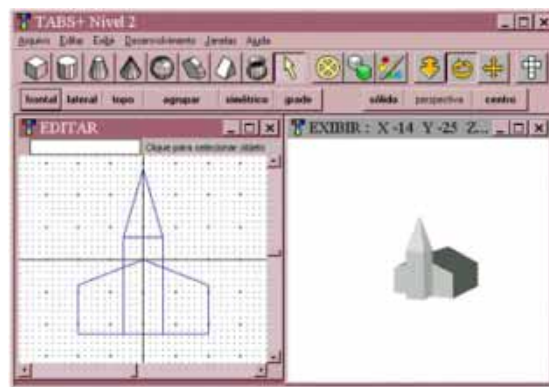
Tela de Apresentação



O Com o software TABS + você cria objetos em três dimensões. A largura do objeto é o eixo X, a altura é o eixo Y e a profundidade é o eixo Z.

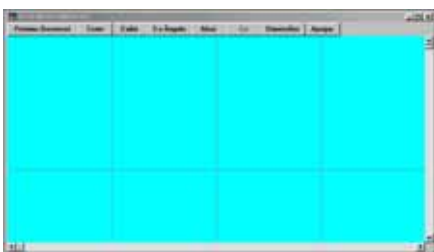
Inicialmente apresenta duas janelas

Os modelos são construídos na janela EDITAR, onde são vistos em duas dimensões, enquanto na janela EXIBIR são vistos em três dimensões.



Janela EDITAR

Janela EXIBIR



Está é a **Janela de Desenvolvimento**, que aparece quando clicada através do menu Janelas, ou do botão da Barra de Ferramenta.

O desenvolvimento de objetos tridimensionais é a forma

bidimensional que o objeto teria se todas as suas faces fossem abertas para fora. TABS+ adiciona abas para que os modelos sejam recortados e posteriormente montados.



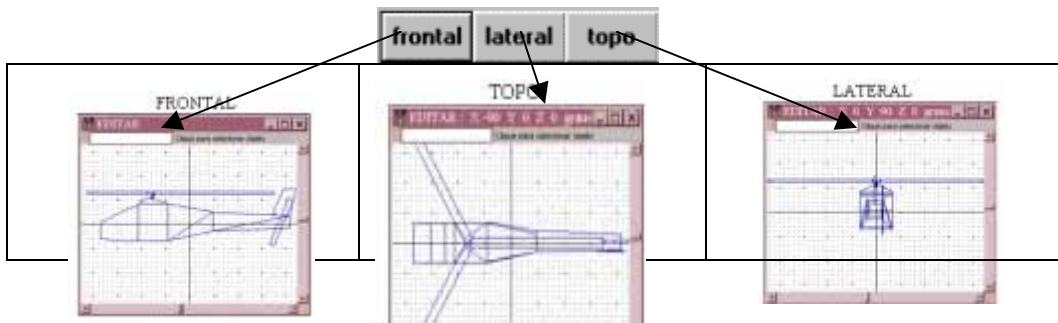
Botões Barra de Ferramentas



	Selecionar	Clique neste botão para selecionar um objeto na janela de EDITAR .
	Apagar	Clique neste botão para eliminar um objeto selecionado na janela de EDITAR .
	Copiar	Clique neste botão para copiar um objeto selecionado na janela de EDITAR .
	Colorir	Para alterar a cor de um objeto no modo EXIBIR , selecione-o no modo EDITAR , e clique na cor desejada.
	Zoom	Para alterar a ampliação, mova o ponteiro para frente e para trás; para alterar a perspectiva mova o ponteiro para a esquerda e direita.
	Girar	Clique e mova o ponteiro do mouse para a janela EXIBIR para clicar e arrastar. Mantenha o botão esquerdo do mouse pressionado para virar os eixos X e Y ou direito virar os eixos Y e Z.
	Mover	Clique neste botão e mova o ponteiro do mouse para a janela EXIBIR para clicar e arrastar.
	Desenvolver	Clique neste botão para abrir a janela de DESENVOLVIMENTO , que é usada para organizar os desenvolvimentos de seu modelo para impressão.

Um X em questão

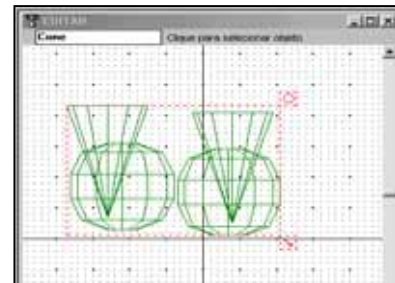
Como visualizar um objeto, lateral, frontal ou do topo de seu modelo.



Agrupar: unir um ou mais objetos

Simétrico: duplicar o objeto

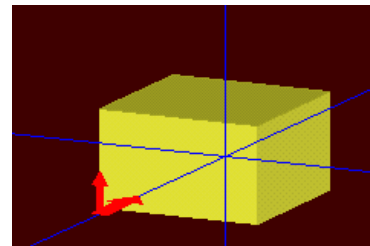
Grade: fundo da tela pontilhada



Sólido: são visualizadas as faces sólidas do objeto

Perspectiva: Neste tipo de vista de perto de longe

Centro: Centraliza o objeto nos eixos



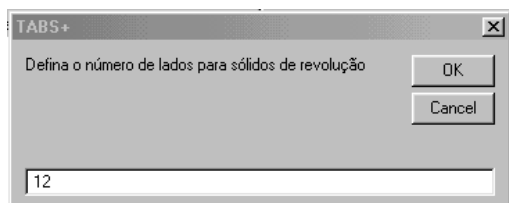
No menu Editar temos a opção Girar

Você pode selecionar a opção ângulo para especificar a orientação na qual a janela será reposicionada. Será exibida a tela a seguir.



Um X em questão

Ainda no menu **Editar** a opção **Passo** para especificar de quantos em quantos graus a janela será girada. Será exibida a tela seguinte.



No menu Editar você pode escolher quantos lados quer trabalhar.



Antes de desenhar um objeto, pode especificar o número de lados, mas isto se aplica para: cilindro, cone, esfera, funil e revolução.

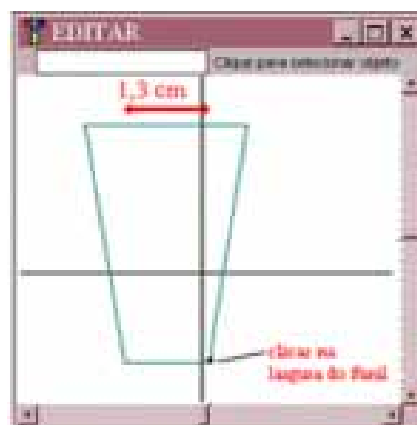
COMO CRIAR UM FUNIL:



Selecione o ícone Funil da Barra de ferramentas. Mova o cursor para a janela **EDITAR**, clique no primeiro ponto. Agora mova o cursor na diagonal para determinar a largura (X) e a altura (Y) e clique novamente. Mova o cursor para a esquerda ou direita para ajustar a largura desejada e clique.

a seguir.

Para posicionar o modelo do funil em sua profundidade (Z), mova-o para a esquerda ou direita e clique para fixá-lo no lugar. Não esqueça de que no topo da janela de edição, o TBS+ fornece uma orientação do que fazer



SUPERMÁTICAS

ORIENTAÇÕES PARA OPERAÇÃO DO PROGRAMA

- **Módulo do aluno**

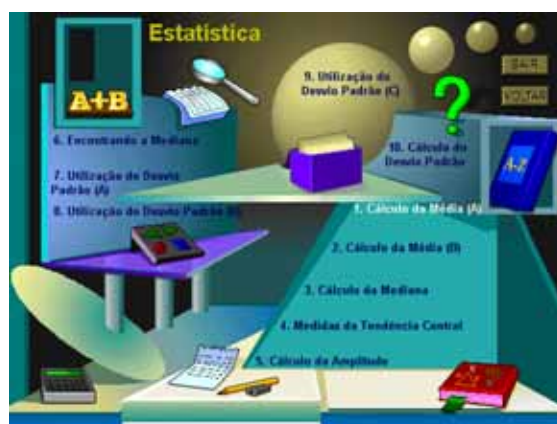
Para acessar o software pela primeira vez, o aluno deverá se cadastrar, preenchendo os campos com seu código (definido pelo professor), turma, nome e sobrenome e, a seguir, clicar em "Confirmar".

Para as demais vezes, basta digitar o código e clicar em "Confirmar".

Menu de Apresentação



Menu de Questões



Uma vez no Menu de Questões, basta clicar sobre a questão escolhida.

Ilustração do Exercício

Enunciado do Exercício

Ativa Linha de Ajuda

Tabela de Conversão

Barra de Status

Arquivo de Dados

Glossário

Tutor

Livro de Fórmulas

Calculadora

Livro de Teoria

Botões de Movimentação

Lupa - Dicas

Fecha barra de status

Caixa de Respostas

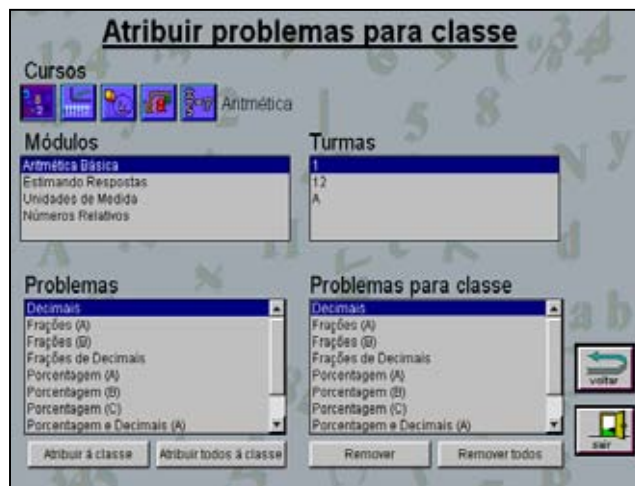
Mesa de Trabalho

- **SISTEMA DE MONITORAÇÃO**

Depois de acessar o sistema Gerencial digitando o código 1234, será apresentada a tela a seguir:



- Clicar nesse botão para definir quais os problemas que cada classe irá resolver. Ao clicá-lo, aparecerá a tela abaixo:



Aparelho	Potência W	Tempo utilização horas	Consumo kWh	Gasto R\$
Som	150,00	6	27,00	4,32
Refrigerador	200,00	8	48,00	7,68
Refrigerador Duplex	250,00	8	60,00	9,60
Ar Cond. 7500 BTU/h	2197,50	8	527,40	84,38
Aspirador de Pó	1.000,00	1	30,00	4,80
Batedeira	180,00	0,2	1,08	0,17
Aquecedor	6.000,00	6	1.080,00	172,80
Cafeteira	650,00	0,3	5,85	0,94
Computador c/ impressora	300,00	6	54,00	8,64
Chuveiro	4.000,00	1	120,00	19,20
Chuveiro	6.000,00	1	180,00	28,80
Enceradeira	250,00	3	22,50	3,60
Exaustor	100,00	1	3,00	0,48
Ferro	500,00	2	30,00	4,80
Freezer	400,00	2	24,00	3,84
Fritadeira	1.250,00	0,5	18,75	3,00
Forno de Microondas	1.200,00	0,15	5,40	0,86
Forno	1.800,00	0,5	27,00	4,32
Lâmpada Incandescente	100,00	6	18,00	2,88
Lâmpada Compacta	23,00	6	4,14	0,66
Liquidificador	350,00	1	10,50	1,68
Máquina de Lavar Roupas	500,00	2	30,00	4,80
Máquina de Secar Roupas	2.000,00	1,5	90,00	14,40
TV em Cores	90,00	3	8,10	1,30
Torradeira	950,00	0,2	5,70	0,91
Vídeo	120,00	3	10,80	1,73

Parâmetros Curriculares Nacionais

Ensino Médio

Secretaria de Educação Média e Tecnológica

Ruy Leite Berger Filho

Coordenação Geral de Ensino Médio

Avelino Romero Simões Pereira

Coordenação da elaboração dos PCNEM

Eny Marisa Maia

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO)

Parte I - Bases Legais

Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias

Parte III

Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

Coordenador da Área:

Luís Carlos de Menezes

Consultores:

Kátia Cristina Stocco Smole

Luiz Roberto Moraes Pitombo

Maria Eunice Marcondes

Maria Ignez de Souza Vieira Diniz

Maria Izabel Íório Sonsine

Maria Regina Dubeux Kawamura

Yassuko Hosoume

Sumário

Apresentação.....	73
O sentido do aprendizado na área.....	75
Competências e habilidades	82
Conhecimentos de Biologia.....	84
Conhecimentos de Física.....	93
Conhecimentos de Química.....	101
Conhecimentos de Matemática.....	111
Rumos e desafios.....	119
Bibliografia.....	128

Apresentação

Esta é uma proposta para o Ensino Médio, no que se relaciona às competências indicadas na Base Nacional Comum, correspondentes à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Pretende, portanto, uma explicitação das habilidades básicas, das competências específicas, que se espera sejam desenvolvidas pelos alunos em Biologia, Física, Química e Matemática nesse nível escolar, em decorrência do aprendizado dessas disciplinas e das tecnologias a elas relacionadas. Lado a lado com documentos correspondentes, produzidos pelas outras duas áreas, esse texto traz elementos para a implementação das diretrizes para o Ensino Médio.

O claro entendimento estabelecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) do caráter do Ensino Médio como etapa final da Educação Básica, complementando o aprendizado iniciado no Ensino Fundamental, foi um primeiro referencial sobre o qual se desenvolveu a presente proposta de área. Os objetivos educacionais do Ensino Médio, já sinalizados por subsídio produzido pela SEMTEC/MEC e encaminhado para a Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, foram interpretados e detalhados por Resolução recente (01/06/98).

Esses subsídios e essa Resolução estabeleceram um segundo importante referencial.

Tais referenciais já direcionam e organizam o aprendizado, no Ensino Médio, das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no sentido de se produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante.

No sentido desses referenciais, este documento procura apresentar, na seção sobre *O Sentido do aprendizado na área*, uma proposta para o Ensino Médio que, sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade.

A recomendação de contextualização serve, dessa forma, a esses mesmos propósitos. Essa seção é aberta com um texto introdutório, de caráter mais geral, que apresenta sinteticamente os objetivos educacionais da área, revelando como estes se realizam em direta associação

com os objetivos explícitos das outras duas áreas nas quais se organiza o Ensino Médio. Ainda nessa seção está o cerne conceitual deste documento, ou seja, a série de proposições correspondentes aos aprendizados de Biologia, de Física, Química e Matemática, dedicadas a aprofundar a descrição das competências específicas a serem desenvolvidas pelas disciplinas, explicitando também de que forma as tecnologias a elas associadas podem ou devem ser tratadas. Como fecho da seção, apresenta-se uma síntese das competências centrais a serem promovidas no âmbito de cada disciplina. Também nessa síntese, vê-se a clara interface com as demais áreas do conhecimento.

Na seção *Rumos e Desafios*, discute-se o processo de ensino-aprendizagem, a metodologia, os enfoques, as estratégias e os procedimentos educacionais para o ensino da área. Um breve histórico de algumas décadas de evolução desse ensino abre essa seção, seguido de uma discussão geral das condições de ensino, dos desafios para sua modificação e para o encaminhamento pedagógico das propostas apresentadas na seção anterior.

Sempre que pertinente, serão destacados aspectos das didáticas específicas para o ensino de Matemática, Biologia, Física e Química. Entre os desafios, para superar deficiências, carências e equívocos, aponta-se a necessidade da convergência de toda a comunidade escolar em torno de um projeto pedagógico que faça a articulação não só das disciplinas de cada área, mas também de todas as áreas, tendo como objetivo central a realização dos objetivos educacionais da escola, a qualificação e promoção de todos os alunos.

A primeira versão deste documento, de dezembro de 1997, anterior portanto à deliberação CNE/98, já era de certa forma convergente com ela, até porque já partia da compreensão do Ensino Médio expressa pela LDB/96, assim como levava em conta outras iniciativas.¹ Uma primeira consulta foi feita a educadores próximos às temáticas do Ensino Médio, particularmente a especialistas no ensino de Ciências e de Matemática. Um retorno parcial dessa consulta já forneceu elementos para uma revisão daquele documento, já incorporada ao atual. Entre as modificações que podem ser facilmente identificadas, não há na presente versão um detalhamento maior das temáticas disciplinares, coisa que, eventualmente, será promovida em outro momento e por outro instrumento. Assuntos relacionados a outras Ciências, como Geologia e Astronomia, serão tratados em Biologia, Física e Química, no contexto interdisciplinar que preside o ensino de cada disciplina e o do seu conjunto. Como já está dito, esta versão não pretendeu nem pode lidar com esse detalhamento. Nesse primeiro esforço de revisão, foi também importante ter tomado conhecimento de novas iniciativas² e ter acompanhado as etapas de elaboração e discussão do parecer que encaminhou a resolução finalmente aprovada pelo Conselho Nacional de Educação³.

O sentido do aprendizado na área

A LDB/96, ao considerar o Ensino Médio como última e complementar etapa da Educação Básica, e a Resolução CNE/98, ao instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que organizam as áreas de conhecimento e orientam a educação à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontam de que forma o aprendizado de Ciências e de Matemática, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio. Nessa nova etapa, em que já se pode contar com uma maior maturidade do aluno, os objetivos educacionais podem passar a ter maior ambição formativa, tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em termos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos.

Mais amplamente integrado à vida comunitária, o estudante da escola de nível médio já tem condições de compreender e desenvolver consciência mais plena de suas responsabilidades e direitos, juntamente com o aprendizado disciplinar.

No nível médio, esses objetivos envolvem, de um lado, o aprofundamento dos saberes disciplinares em Biologia, Física, Química e Matemática, com procedimentos científicos pertinentes aos seus objetos de estudo, com metas formativas particulares, até mesmo com tratamentos didáticos específicos. De outro lado, envolvem a articulação interdisciplinar desses saberes, propiciada por várias circunstâncias, dentre as quais se destacam os conteúdos tecnológicos e práticos, já presentes junto a cada disciplina, mas particularmente apropriados para serem tratados desde uma perspectiva integradora.

Note-se que a interdisciplinaridade do aprendizado científico e matemático não dissolve nem cancela a indiscutível disciplinaridade do conhecimento. O grau de especificidade efetivamente presente nas distintas ciências, em parte também nas tecnologias associadas, seria difícil de se aprender no Ensino Fundamental, estando naturalmente reservado ao Ensino Médio. Além disso, o conhecimento científico disciplinar é parte tão essencial da cultura contemporânea que sua presença na Educação Básica e, conseqüentemente, no Ensino Médio, é indiscutível. Com isso, configuram-se as características mais distintas do Ensino Médio, que interessam à sua organização curricular.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico.

Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional.

Com esta compreensão, o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana.

Uma concepção assim ambiciosa do aprendizado científico-tecnológico no Ensino Médio, diferente daquela hoje praticada na maioria de nossas escolas, não é uma utopia e pode ser efetivamente posta em prática no ensino da Biologia, da Física, da Química e da Matemática, e das tecnologias correlatas a essas ciências. Contudo, toda a escola e sua comunidade, não só o professor e o sistema escolar, precisam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo a promover a transformação educacional pretendida.

A condução de um aprendizado com essas pretensões formativas, mais do que do conhecimento científico e pedagógico acumulado nas didáticas específicas de cada disciplina da área, depende do conjunto de práticas bem como de novas diretrizes estabelecidas no âmbito escolar, ou seja, de uma compreensão amplamente partilhada do sentido do processo educativo. O aprendizado dos alunos e dos professores e seu contínuo aperfeiçoamento devem ser construção coletiva, num espaço de diálogo propiciado pela escola, promovido pelo sistema escolar e com a participação da comunidade.

Um dos pontos de partida para esse processo é tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata. Isso não deve delimitar o alcance do conhecimento tratado, mas sim dar significado ao aprendizado, desde seu início, garantindo um diálogo efetivo. A partir disso, é necessário e possível transcender a prática imediata e desenvolver conhecimentos de alcance mais universal. Muitas vezes, a vivência, tomada como ponto de partida, já se abre para questões gerais, por exemplo, quando através dos meios de comunicação os alunos são sensibilizados para problemáticas ambientais globais ou questões econômicas continentais. Nesse caso, o que se denomina vivencial tem mais a ver com a familiaridade dos alunos com os fatos do que com esses fatos serem parte de sua vizinhança física e social.

Um Ensino Médio concebido para a universalização da Educação Básica precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas. O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. É na proposta de condução de cada disciplina e no tratamento interdisciplinar de diversos temas que esse caráter ativo e coletivo do aprendizado afirmar-se-á.

As modalidades exclusivamente pré-universitárias e exclusivamente profissionalizantes do Ensino Médio precisam ser superadas, de forma a garantir a pretendida universalidade desse nível de ensino, que igualmente contemple quem encerre no Ensino Médio sua formação escolar e quem se dirija a outras etapas de escolarização. Para o Ensino Médio meramente propedêutico atual, disciplinas científicas, como a Física, têm omitido os desenvolvimentos realizados durante o século XX e tratam de maneira enciclopédica e excessivamente dedutiva os conteúdos tradicionais. Para uma educação com o sentido que se deseja imprimir, só uma permanente revisão do que será tratado nas disciplinas garantirá atualização com o avanço do conhecimento científico e, em parte, com sua incorporação tecnológica. Como cada ciência, que dá nome a cada disciplina, deve também tratar das dimensões tecnológicas a ela correlatas, isso exigirá uma atualização de conteúdos ainda mais ágil, pois as aplicações práticas têm um ritmo de transformação ainda maior que o da produção científica.

Nunca é demais insistir que não se trata de se incorporar elementos da ciência contemporânea simplesmente por conta de sua importância instrumental utilitária. Trata-se, isso sim, de se prover os alunos de condições para desenvolver uma visão de mundo atualizada, o que inclui uma compreensão mínima das técnicas e dos princípios científicos em que se baseiam. Vale a pena lembrar que, lado a lado com uma demarcação disciplinar, é preciso desenvolver uma articulação interdisciplinar, de forma a conduzir organicamente o aprendizado pretendido. A interdisciplinaridade tem uma variedade de sentidos e de dimensões que podem se confundir, mas são todos importantes.

Uma compreensão atualizada do conceito de energia, dos modelos de átomo e de moléculas, por exemplo, não é algo “da Física”, pois é igualmente “da Química”, sendo também essencial à Biologia molecular, num exemplo de conceitos e modelos que transitam entre as disciplinas. A poluição ambiental, por sua vez, seja ela urbana ou rural, do solo, das águas ou do ar, não é algo só “biológico”, só “físico” ou só “químico”, pois o ambiente, poluído ou não, não cabe nas fronteiras de qualquer disciplina, exigindo, aliás, não somente as Ciências da Natureza, mas também as Ciências Humanas, se se pretender que a problemática efetivamente sócio-ambiental possa ser mais adequadamente equacionada, num exemplo da interdisciplinaridade imposta pela temática real.

O princípio físico da conservação da energia, essencial na interpretação de fenômenos naturais e tecnológicos, pode ser verificado em processos de natureza biológica, como a

fermentação, ou em processos químicos, como a combustão, contando em qualquer caso com o instrumental matemático para seu equacionamento e para sua quantificação. Incontáveis processos, como os de evaporação e condensação, dissolução, emissão e recepção de radiação térmica e luminosa, por exemplo, são objetos de sistematização na Biologia, na Física e na Química. Sua participação essencial nos ciclos da água e na fotossíntese, os situa como partícipes de processos naturais. Por outro lado, esses processos são essenciais para a compreensão da apropriação humana dos ciclos materiais e energéticos, como o uso da hidreletricidade e da biomassa. Portanto, evidencia-se também seu sentido tecnológico, associado à economia e à organização social.

Assim, a consciência desse caráter interdisciplinar ou transdisciplinar, numa visão sistêmica, sem cancelar o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico mas completando-o, estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio. Por isso tudo, o aprendizado deve ser planejado desde uma perspectiva a um só tempo multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares.

A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos. O desenvolvimento dos instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio, contudo, não deve ser preocupação exclusiva do professor de Matemática, mas dos das quatro disciplinas científico-tecnológicas, preferencialmente de forma coordenada, permitindo-se que o aluno construa efetivamente as abstrações matemáticas, evitando-se a memorização indiscriminada de algoritmos, de forma prejudicial ao aprendizado. A pertinente presença da Matemática no desenvolvimento de competências essenciais, envolvendo habilidades de caráter gráfico, geométrico, algébrico,

estatístico, probabilístico, é claramente expressa nos objetivos educacionais da Resolução CNE/98.

O aprendizado disciplinar em Biologia, cujo cenário, a biosfera, é um todo articulado, é inseparável das demais ciências. A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo. O entendimento dos ecossistemas atuais implica um conhecimento da intervenção humana, de caráter social e econômico, assim como dos ciclos de materiais e fluxos de energia. A percepção da profunda unidade da vida, diante da sua vasta diversidade, é de uma complexidade sem paralelo em toda a ciência e também demanda uma compreensão dos mecanismos de codificação genética, que são a um só tempo uma estereoquímica e uma física da organização molecular da vida. Ter uma noção de como operam esses níveis submicroscópicos da Biologia não é um luxo acadêmico, mas sim um pressuposto para uma compreensão mínima dos mecanismos de hereditariedade e mesmo da biotecnologia contemporânea, sem os quais não se pode entender e emitir julgamento sobre testes de paternidade pela análise do DNA, a clonagem de animais ou a forma como certos vírus produzem imunodeficiências.

A Física, por sistematizar propriedades gerais da matéria, de certa forma como a Matemática, que é sua principal linguagem, também fornece instrumentais e linguagens que são naturalmente incorporados pelas demais ciências. A cosmologia, no sentido amplo de visão de mundo, e inúmeras tecnologias contemporâneas, são diretamente associadas ao conhecimento físico, de forma que um aprendizado culturalmente significativo e contextualizado da Física transcende naturalmente os domínios disciplinares estritos. É essa Física que há de servir aos estudantes para compreenderem a geração de energia nas estrelas ou o princípio de conservação que explica a permanente inclinação do eixo de rotação da Terra relativamente ao seu plano de translação.

Também é visão de mundo, além de conhecimento prático essencial a uma educação básica, compreender a operação de um motor elétrico ou de combustão interna, ou os princípios que presidem as modernas telecomunicações, os transportes, a iluminação e o uso clínico, diagnóstico ou terapêutico, das radiações.

Expandindo a sistematização das propriedades gerais da matéria, a Química dá ênfase às transformações geradoras de novos materiais. Ela está presente e deve ser reconhecida nos alimentos e medicamentos, nas fibras têxteis e nos corantes, nos materiais de construção e nos papéis, nos combustíveis e nos lubrificantes, nas embalagens e nos recipientes.

A sobrevivência do ser humano, individual e grupal, nos dias de hoje, cada vez mais solicita os conhecimentos químicos que permitam a utilização competente e responsável desses materiais, reconhecendo as implicações sociopolíticas, econômicas e ambientais do seu uso. Por exemplo, o desconhecimento de processos ou o uso inadequado de produtos químicos podem estar causando alterações na atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera, sem que, muitas vezes, haja consciência dos impactos por eles provocados. Por outro lado, através de intervenções dirigidas é a Química quem contribui para a qualidade do ar que

respiramos e da água que bebemos, insubstituível em sua função no monitoramento e na recuperação ambiental. O entendimento dessas transformações exige visão integrada da Química, da Física e da Biologia, recorrendo ao instrumental matemático apropriado, mostrando a necessidade das interações entre esses saberes.

O que chama atenção, nessa seqüência de elementos disciplinares e interdisciplinares, mais do que a relação entre as disciplinas da área, são as pontes com as disciplinas das outras áreas. A problemática sócio-ambiental e as questões econômico produtivas são científico-tecnológicas e são histórico-geográficas. As informações tecnológicas e científicas, dotadas de seus códigos matemáticos, seus símbolos e ícones, também constituem uma linguagem. Na realidade, o aprendizado das Ciências da Natureza e da Matemática deve se dar em estreita proximidade com Linguagens e Códigos, assim como com as Ciências Humanas. Essas decorrências da interdisciplinaridade são objeto de atenção explícita do CNE/98. Os objetivos da educação no Ensino Médio apresentados nesta Resolução deverão ser cumpridos pelas disciplinas de cada uma das três áreas de conhecimento, ou seja, a de *Linguagens e Códigos*, a de *Ciências da Natureza e Matemática* e a de *Ciências Humanas*, cada uma delas acompanhada de suas *Tecnologias*. Os objetivos explicitamente atribuídos à área de Ciências e Matemática incluem compreender as Ciências da Natureza como construções humanas e a relação entre conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva; objetivos usualmente restritos ao aprendizado das *Ciências Humanas*. Igualmente, à área de *Linguagens e Códigos* se atribuem objetivos comuns com a *Ciências da Natureza e Matemática*.

Esses objetivos, compatíveis com valores e atitudes que se pretende desenvolver, como os referidos no texto introdutório, podem ser agrupados por competências e habilidades. Podem também ser reunidos tendo em vista as interfaces com as outras duas áreas do conhecimento, no sentido do que se comentou anteriormente. Os objetivos ou competências atribuíveis à área de *Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* podem ser subagrupados, de forma a contemplar ambos esses critérios. Assim, juntam-se as competências e habilidades de caráter mais específico, na categoria *investigação e compreensão* científica e tecnológica; aquelas que, de certa forma, se direcionam no sentido da *representação e comunicação* em Ciência e Tecnologia estão associadas a *Linguagem e Códigos*; finalmente, aquelas relacionadas com a *contextualização sócio-cultural e histórica* da ciência e da tecnologia se associam a *Ciências Humanas*.

No quadro-resumo a seguir, o elenco dos principais objetivos formativos é apresentado, respeitando ambos os critérios mencionados. Não se trata simplesmente de classificar mais ou melhor as competências e habilidades almejadas, mas, sobretudo, de apontar a convergência dos esforços formativos das três áreas, sublinhando também a possibilidade de articulação com os objetivos educacionais. Dessa forma, as competências e habilidades explicitadas no quadro sintético a seguir, que conferem unidade ao ensino das diferentes disciplinas da área de *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, podem orientar o trabalho integrado dos professores dessa área e também preparar a articulação de seus

esforços com os professores das outras duas áreas, consubstanciando assim o programa educativo ou o projeto pedagógico, que resulta de uma ação convergente para a formação dos alunos.

Competências e habilidades

Representação e comunicação

Desenvolver a capacidade de comunicação.

- Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico.
- Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...).
- Expressar-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta.
- Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões.
- Utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores.
- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.
- Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos.

Investigação e compreensão

Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções.

Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.

- Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas.
- Desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais.
- Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.
- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Elaborar estratégias de enfrentamento das questões.
- Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações.
- Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.

- Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas.
- Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

Contextualização sócio-cultural

Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.

- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.
- Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.
- Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar.
- Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

Conhecimentos de Biologia

Cada ciência particular possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo.

É objeto de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio. Um sistema vivo é sempre fruto da interação entre seus elementos constituintes e da interação entre esse mesmo sistema e demais componentes de seu meio. As diferentes formas de vida estão sujeitas a transformações, que ocorrem no tempo e no espaço, sendo, ao mesmo tempo, propiciadoras de transformações no ambiente.

Ao longo da história da humanidade, várias foram as explicações para o surgimento e a diversidade da vida, de modo que os modelos científicos conviveram e convivem com outros sistemas explicativos como, por exemplo, os de inspiração filosófica ou religiosa. O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.

Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico.

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência,

a tecnologia e a sociedade. Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

A física dos átomos e moléculas desenvolveu representações que permitem compreender a estrutura microscópica da vida. Na Biologia estabelecem-se modelos para as microscópicas estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento. Debatem-se, nessa temática, questões existenciais de grande repercussão filosófica, sobre ser a origem da vida um acidente, uma casualidade ou, ao contrário, a realização de uma ordem já inscrita na própria constituição da matéria infinitesimal.

Neste século presencia-se um intenso processo de criação científica, inigualável a tempos anteriores. A associação entre ciência e tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando cada vez mais o mundo e o próprio ser humano. Questões relativas à valorização da vida em sua diversidade, à ética nas relações entre seres humanos, entre eles e seu meio e o planeta, ao desenvolvimento tecnológico e sua relação com a qualidade de vida, marcam fortemente nosso tempo, pondo em discussão os valores envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico.

A decisão sobre o quê e como ensinar em Biologia, no Ensino Médio, não se deve estabelecer como uma lista de tópicos em detrimento de outra, por manutenção tradicional, ou por inovação arbitrária, mas sim de forma a promover, no que compete à Biologia, os objetivos educacionais, estabelecidos pela CNE/98 para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e em parte já enunciados na parte geral desse texto. Dentre esses objetivos, há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã.

Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão a-histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico.

Ao longo do Ensino Médio, para garantir a compreensão do todo, é mais adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno vida é uma totalidade. O ambiente, que é produto das interações entre fatores abióticos e seres vivos, pode ser apresentado num primeiro plano e é a partir dessas interações que se pode conhecer cada organismo em particular e reconhecê-lo no ambiente e não vice-versa. Ficará então mais significativo saber que, por sua vez, cada organismo é fruto de interações entre órgãos, aparelhos e sistemas que, no particular, são

formados por um conjunto de células que interagem. E, no mais íntimo nível, cada célula se configura pelas interações entre suas organelas, que também possuem suas particularidades individuais, e pelas interações entre essa célula e as demais.

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados.

O objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar. Por exemplo, nos estudos das relações entre forma, função e ambiente, que levam a critérios objetivos, através dos quais os seres vivos podem ser agrupados. Ao estudar o indivíduo, estar-se-á estudando o grupo ao qual ele pertence e vice-versa; o estudo aprofundado de determinados grupos de seres vivos em particular – anatomia, fisiologia e comportamentos – pode se constituir em projetos educativos, procurando verificar hipóteses sobre a reprodução/evolução de peixes, samambaias ou seres humanos. Nesses projetos coletivos, tratando de questões que mereceram explicações diversas ao longo da história da humanidade, até que se estabelecessem as atuais leis da genética, pode-se discutir algumas dessas explicações, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas, permitindo a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. As discussões sobre tais representações e sobre aquelas elaboradas pelos alunos, devem provocar a necessidade de se obter mais informações, com a intenção de superar os limites que cada uma delas apresenta para o entendimento da transmissão de características.

As considerações acima sugerem uma articulação de conteúdos no eixo Ecologia-Evolução que deve ser tratado historicamente, mostrando que distintos períodos e escolas de pensamento abrigaram diferentes idéias sobre o surgimento da vida na Terra. Importa relacioná-las ao momento histórico em que foram elaboradas, reconhecendo os limites de cada uma delas na explicação do fenômeno. Para o estabelecimento da hipótese hoje hegemônica, concorreram diferentes campos do conhecimento como a Geologia, a Física e a Astronomia. Essa hipótese se assenta em prováveis interações entre os elementos e fenômenos físico-químicos do planeta, em particular fenômenos atmosféricos, e que resultaram na formação de sistemas químicos nos mares aquecidos da Terra primitiva. A vida teria emergido quando tais sistemas adquiriram determinada capacidade de trocar substâncias com o meio, obter energia e se reproduzir.

Reconhecer tais elementos da Terra primitiva, relacionar fenômenos entre si e às características básicas de um sistema vivo são habilidades fundamentais à atual compreensão da vida. Os estudos dos processos que culminaram com o surgimento de sistemas vivos leva a indagações acerca dos diferentes níveis de organização como tecidos, órgãos, aparelhos, organismos, populações, comunidades, ecossistemas, biosfera, resultantes das interações entre tais sistemas e entre eles e o meio. Identificar e conceituar esses níveis de organização da matéria viva, estabelecendo relações entre eles, permite a compreensão da dinâmica ambiental que se processa na biosfera.

Uma idéia central a ser desenvolvida é a do equilíbrio dinâmico da vida. A identificação da necessidade de os seres vivos obterem nutrientes e metabolizá-los permite o estabelecimento de relações alimentares entre os mesmos, uma forma básica de interação nos ecossistemas, solicitando do aluno a investigação das diversas formas de obtenção de alimento e energia e o reconhecimento das relações entre elas, no contexto dos diferentes ambientes em que tais relações ocorrem. As interações alimentares podem ser representadas através de uma ou várias seqüências, cadeias e teias alimentares, contribuindo para a consolidação do conceito em desenvolvimento e para o início do entendimento da existência de um equilíbrio dinâmico nos ecossistemas, em que matéria e energia transitam de formas diferentes – em ciclos e fluxos respectivamente – e que tais ciclos e fluxos representam formas de interação entre a porção viva e a abiótica do sistema.

A tecnologia, instrumento de intervenção de base científica, pode ser apreciada como moderna decorrência sistemática de um processo, em que o ser humano, parte integrante dos ciclos e fluxos que operam nos ecossistemas, neles intervém, produzindo modificações intencionais e construindo novos ambientes. Estudos sobre a ocupação humana, através de alguns entre os diversos temas existentes, aliados à comparação entre a dinâmica populacional humana e a de outros seres vivos, permitirão compreender e julgar modos de realizar tais intervenções, estabelecendo relações com fatores sociais e econômicos envolvidos. Possibilitarão, ainda, o estabelecimento de relações entre intervenção no ambiente, degradação ambiental e agravos à saúde humana e a avaliação do desenvolvimento sustentado como alternativa ao modelo atual.

Para o estudo da dinâmica ambiental contribuem outros campos do conhecimento, além da Biologia, como Física, Química, Geografia, História e Filosofia, possibilitando ao aluno relacionar conceitos aprendidos nessas disciplinas, numa conceituação mais ampla de ecossistema. Um aspecto da maior relevância na abordagem dos ecossistemas diz respeito à sua construção no espaço e no tempo e à possibilidade da natureza absorver impactos e se recompor. O estudo da sucessão ecológica permite compreender a dimensão espaço-temporal do estabelecimento de ecossistemas, relacionar diversidade e estabilidade de ecossistemas, relacionar essa estabilidade a equilíbrio dinâmico, fornecendo elementos para avaliar as possibilidades de absorção de impactos pela natureza.

Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas e em que foram substituídas ou

complementadas e reformuladas, permite a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos.

As relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos, estas últimas decorrentes do acúmulo de alterações genéticas, precisam ser compreendidas como eventos sincrônicos, que não guardam simples relação de causa e efeito; a variabilidade, como conseqüência de mutações e de combinações diversas de material genético, precisa ser entendida como substrato sobre o qual age a seleção natural; a própria ação da natureza selecionando combinações genéticas que se expressam em características adaptativas, também precisa considerar a reprodução, que possibilita a permanência de determinado material genético na população. A interpretação do processo de formação de novas espécies demanda a aplicação desses conceitos, o que pode ser feito, por exemplo, pelos alunos, se solicitados a construir explicações sobre o que poderia determinar a formação de novas espécies, numa população, em certas condições de isolamento geográfico e reprodutivo.

Para o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da vida. Focalizando-se a escala de tempo geológico, centra-se atenção na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica. Uma análise primeira permite supor que a vida surge, se expande, se diversifica e se fixa nas águas. Os continentes são ocupados posteriormente à ocupação das águas e, neles, também a vida se diversifica e se fixa, não sem um grande número de extinções.

O estudo das funções vitais básicas, realizadas por diferentes estruturas, órgãos e sistemas, com características que permitem sua adaptação nos diversos meios, possibilita a compreensão das relações de origem entre diferentes grupos de seres vivos e o ambiente em que essas relações ocorrem. Caracterizar essas funções, relacioná-las entre si na manutenção do ser vivo e relacioná-las com o ambiente em que vivem os diferentes seres vivos, estabelecer vínculos de origem entre os diversos grupos de seres vivos, comparando essas diferentes estruturas, aplicar conhecimentos da teoria da evolução na interpretação dessas relações são algumas das habilidades que esses estudos permitem desenvolver.

Ao abordar as funções acima citadas, é importante dar destaque ao corpo humano, focalizando as relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas e entre o corpo e o ambiente, conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde. Não menos importantes são as diferenças que

evidenciam a individualidade de cada ser humano, indicando que cada pessoa é única e permitindo o desenvolvimento de atitudes de respeito e apreço ao próprio corpo e ao do outro.

Noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia, com níveis diversos de enfoque e aprofundamento. Ao se tratar, por exemplo, da diversidade da vida, vários processos celulares podem ser abordados, ainda em um nível fenomenológico: fotossíntese, respiração celular, digestão celular etc. Estudando-se a hereditariedade, pode-se tratar a síntese protéica e, portanto, noções de núcleo, ribossomas, ácidos nucleicos.

A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que acontecem no interior das células. Elaborar uma síntese, em que os processos vitais que ocorrem em nível celular se evidenciem relacionados, permite a construção do conceito sistematizado de célula: um sistema que troca substâncias com o meio, obtém energia e se reproduz. Compreende-se, assim, a teoria celular atualmente aceita, assim como se abre caminho para o entendimento da relação entre os processos celulares e as tecnologias utilizadas na medicina ortomolecular, a aplicação de conhecimentos da Biologia e da Química no entendimento dos mecanismos de formação e ação dos radicais livres, a relação desses últimos com o envelhecimento celular.

É recomendável que os estudos sobre Embriologia atenham-se à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos.

A descrição do material genético em sua estrutura e composição, a explicação do processo da síntese protéica, a relação entre o conjunto protéico sintetizado e as características do ser vivo e a identificação e descrição dos processos de reprodução celular são conceitos e habilidades fundamentais à compreensão do modo como a hereditariedade acontece.

Cabe também, nesse contexto, trabalhar com o aluno no sentido de ele perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição.

É preciso que o aluno relacione os conceitos e processos acima expressos, nos estudos sobre as leis da herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, herança quantitativa e herança ligada ao sexo, recombinação gênica e ligação fatorial. São necessárias noções de probabilidade, análise combinatória e bioquímica para dar significado às leis da hereditariedade, o que demanda o estabelecimento de relações de conceitos aprendidos em outras disciplinas. De posse desses conhecimentos, é possível ao aluno

relacioná-los às tecnologias de clonagem, engenharia genética e outras ligadas à manipulação do DNA, proceder a análise desses fazeres humanos identificando aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção científica e tecnológica, bem como na sua utilização; o aluno se transporta de um cenário meramente científico para um contexto em que estão envolvidos vários aspectos da vida humana. É um momento bastante propício ao trabalho com a superação de posturas que, por omitir a real complexidade das questões, induz a julgamentos simplistas e, não raro, preconceituosos.

Não é possível tratar, no Ensino Médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia como um movimento não linear e frequentemente contraditório.

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

O desenvolvimento de tais competências se inicia na escola fundamental, mas não se restringe a ela. Cada um desses níveis de escolaridade tem características próprias, configura momentos particulares de vida, de desenvolvimento dos estudantes, mas guarda em comum o fato de envolver pessoas, desenvolvendo capacidades e potencialidades que lhes permitam o exercício pleno da cidadania, nesses mesmos momentos.

É preciso, portanto, selecionar conteúdos e escolher metodologias coerentes com nossas intenções educativas. Essas intenções estão expressas nos objetivos gerais da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e também naqueles específicos da disciplina de Biologia. Elas incluem, com certeza, compreender a natureza como uma intrincada rede de relações, um todo dinâmico, do qual o ser humano é parte integrante, com ela interage, dela depende e nela interfere, reduzindo seu grau de dependência, mas jamais sendo independente. Implica também identificar a condição do ser humano de agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas.

Entre as intenções formativas, garantida essa visão sistêmica, importa que o estudante saiba: relacionar degradação ambiental e agravos à saúde humana, entendendo-a como bem-estar físico, social e psicológico e não como ausência de doença; compreender a vida, do ponto de vista biológico, como fenômeno que se manifesta de formas diversas, mas sempre como sistema organizado e integrado, que interage com o meio físico-químico através de um ciclo de matéria e de um fluxo de energia; compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais; compreender que o universo é composto por elementos que agem interativamente e que é essa interação que configura o universo, a natureza como algo dinâmico e o corpo como um todo, que confere à célula a condição de sistema vivo; dar significado a conceitos científicos

básicos em Biologia, como energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio dinâmico, hereditariedade e vida; formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos da Biologia, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.

No ensino de Biologia, enfim, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia

Representação e comunicação

- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
- Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
- Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
- Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
- Expressar dúvidas, idéias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

Investigação e compreensão

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e idéias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.
- Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
- Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
- Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
- Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

Contextualização sócio-cultural

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Conhecimentos de Física

A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.

Incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico, esse conhecimento tornou-se indispensável à formação da cidadania contemporânea. Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional.

O ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo.

Esse quadro não decorre unicamente do despreparo dos professores, nem de limitações impostas pelas condições escolares deficientes. Expressa, ao contrário, uma deformação estrutural, que veio sendo gradualmente introjetada pelos participantes do sistema escolar e que passou a ser tomada como coisa natural. Na medida em que se pretendia ou propedêutico ou técnico, em um passado não muito remoto, o Ensino Médio possuía outras finalidades e era coerente com as exigências de então. “Naquela época”, o ensino “funcionava bem”, porque era propedêutico. Privilegiava-se o “desenvolvimento do raciocínio” de forma isolada, adiando a compreensão mais profunda para outros níveis de ensino ou para um futuro inexistente.

É preciso discutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara. É sempre possível, no entanto, sinalizar aqueles aspectos que conduzem o desenvolvimento do ensino na direção desejada.

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Apresentar uma Física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gastos da “conta de luz” ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. Que trate do refrigerador ou dos motores a combustão, das células fotoelétricas, das radiações presentes no dia-a-dia, mas também dos princípios gerais que permitem generalizar todas essas compreensões. Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado.

Para isso, é imprescindível considerar o mundo vivencial dos alunos, sua realidade próxima ou distante, os objetos e fenômenos com que efetivamente lidam, ou os problemas e indagações que movem sua curiosidade. Esse deve ser o ponto de partida e, de certa forma, também o ponto de chegada. Ou seja, feitas as investigações, abstrações e generalizações potencializadas pelo saber da Física, em sua dimensão conceitual, o conhecimento volta-se novamente para os fenômenos significativos ou objetos tecnológicos de interesse, agora com um novo olhar, como o exercício de utilização do novo saber adquirido, em sua dimensão aplicada ou tecnológica. O saber assim adquirido reveste-se de uma universalidade maior que o âmbito dos problemas tratados, de tal forma que passa a ser instrumento para outras e diferentes investigações. Essas duas dimensões, conceitual/universal e local/aplicada, de certa forma constituem-se em um ciclo dinâmico, na medida em que novos saberes levam a

novas compreensões do mundo e à colocação de novos problemas. Portanto, o conhecimento da Física “em si mesmo” não basta como objetivo, mas deve ser entendido sobretudo como um meio, um instrumento para a compreensão do mundo, podendo ser prático, mas permitindo ultrapassar o interesse imediato.

Sendo o Ensino Médio um momento particular do desenvolvimento cognitivo dos jovens, o aprendizado de Física tem características específicas que podem favorecer uma construção rica em abstrações e generalizações, tanto de sentido prático como conceitual. Levando-se em conta o momento de transformações em que vivemos, promover a autonomia para aprender deve ser preocupação central, já que o saber de futuras profissões pode ainda estar em gestação, devendo buscar-se competências que possibilitem a independência de ação e aprendizagem futura.

Mas habilidades e competências concretizam-se em ações, objetos, assuntos, experiências que envolvem um determinado olhar sobre a realidade, ao qual denominamos Física, podendo ser desenvolvidas em tópicos diferentes, assumindo formas diferentes em cada caso, tornando-se mais ou menos adequadas dependendo do contexto em que estão sendo desenvolvidas. Forma e conteúdo são, portanto, profundamente interdependentes e condicionados aos temas a serem trabalhados.

Apresentaremos, a seguir, alguns exemplos que ilustram e demarcam a contribuição da Física para a formação dos jovens no Ensino Médio. Iniciaremos essa trajetória pelo campo da investigação e compreensão em Física, na medida em que é sobre esse saber que devem desenvolver-se as competências relacionadas aos demais campos.

A Física tem uma maneira própria de lidar com o mundo, que se expressa não só através da forma como representa, descreve e escreve o real, mas sobretudo na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Aprender essa maneira de lidar com o mundo envolve competências e habilidades específicas relacionadas à compreensão e investigação em Física.

Uma parte significativa dessa forma de proceder traduz-se em habilidades relacionadas à investigação. Como ponto de partida, trata-se de identificar questões e problemas a serem resolvidos, estimular a observação, classificação e organização dos fatos e fenômenos à nossa volta segundo os aspectos físicos e funcionais relevantes. Isso inclui, por exemplo, identificar diferentes imagens óticas, desde fotografias a imagens de vídeos, classificando-as segundo as formas de produzi-las; reconhecer diferentes aparelhos elétricos e classificá-los segundo sua função; identificar movimentos presentes no dia-a-dia segundo suas características, diferentes materiais segundo suas propriedades térmicas, elétricas, óticas ou mecânicas. Mais adiante, classificar diferentes formas de energia presentes no uso cotidiano, como em aquecedores, meios de transporte, refrigeradores, televisores, eletrodomésticos, observando suas transformações, buscando regularidades nos processos envolvidos nessas transformações.

Investigar tem, contudo, um sentido mais amplo e requer ir mais longe, delimitando os problemas a serem enfrentados, desenvolvendo habilidades para medir e quantificar, seja com réguas, balanças, multímetros ou com instrumentos próprios, aprendendo a identificar os parâmetros relevantes, reunindo e analisando dados, propondo conclusões. Como toda investigação envolve a identificação de parâmetros e grandezas, conceitos físicos e relações entre grandezas, a competência em Física passa necessariamente pela compreensão de suas leis e princípios, de seus âmbitos e limites. A compreensão de teorias físicas deve capacitar para uma leitura de mundo articulada, dotada do potencial de generalização que esses conhecimentos possuem.

Contudo, para que de fato possa haver uma apropriação desses conhecimentos, as leis e princípios gerais precisam ser desenvolvidos passo a passo, a partir dos elementos próximos, práticos e vivenciais. As noções de transformação e conservação de energia, por exemplo, devem ser cuidadosamente tratadas, reconhecendo-se a necessidade de que o “abstrato” conceito de energia seja construído “concretamente”, a partir de situações reais, sem que se faça apelo a definições dogmáticas ou a tratamentos impropriamente triviais.

É essencial também trabalhar com modelos, introduzindo-se a própria idéia de modelo, através da discussão de modelos microscópicos. Para isso, os modelos devem ser construídos a partir da necessidade explicativa de fatos, em correlação direta com os fenômenos macroscópicos que se quer explicar. Por exemplo, o modelo cinético dos gases pode ajudar a compreender o próprio conceito de temperatura ou processos de troca de calor, enquanto os modelos para a interação da luz com diferentes meios podem ser utilizados para explicar as cores dos objetos, do céu ou a fosforescência de determinados materiais.

Essas habilidades, na medida em que se desenvolvam com referência no mundo vivencial, possibilitam uma articulação com outros conhecimentos, uma vez que o mundo real não é si mesmo disciplinar. Assim, a competência para reconhecer o significado do conceito de tempo como parâmetro físico, por exemplo, deve ser acompanhada da capacidade de articular esse conceito com os tempos envolvidos nos processos biológicos ou químicos e mesmo sua contraposição com os tempos psicológicos, além da importância do tempo no mundo da produção e dos serviços. A competência para utilizar o instrumental da Física não significa, portanto, restringir a atenção aos objetos de estudo usuais da Física: o tempo não é somente um valor colocado no “eixo horizontal” ou um parâmetro físico para o estudo dos movimentos.

Abordagem e tema não são aspectos independentes. Será necessário, em cada caso, verificar quais temas promovem melhor o desenvolvimento das competências desejadas. Por exemplo, o tratamento da Mecânica pode ser o espaço adequado para promover conhecimentos a partir de um sentido prático e vivencial macroscópico, dispensando modelagens mais abstratas do mundo microscópico. Isso significaria investigar a relação entre forças e movimentos, a partir de situações práticas, discutindo-se tanto a quantidade de movimento quanto as causas de variação do próprio movimento. Além disso, é na Mecânica onde mais claramente é explicitada a existência de princípios gerais, expressos nas leis de

conservação, tanto da quantidade de movimento quanto da energia, instrumentos conceituais indispensáveis ao desenvolvimento de toda a Física. Nessa abordagem, as condições de equilíbrio e as caracterizações de movimentos decorreriam das relações gerais e não as antecederiam, evitando-se descrições detalhadas e abstratas de situações irreais, ou uma ênfase demasiadamente matematizada como usualmente se pratica no tratamento da Cinemática.

A Termodinâmica, por sua vez, ao investigar fenômenos que envolvem o calor, trocas de calor e de transformação da energia térmica em mecânica, abre espaço para uma construção ampliada do conceito de energia. Nessa direção, a discussão das máquinas térmicas e dos processos cíclicos, a partir de máquinas e ciclos reais, permite a compreensão da conservação de energia em um âmbito mais abrangente, ao mesmo tempo em que ilustra importante lei restritiva, que limita processos de transformação de energia, estabelecendo sua irreversibilidade. A omissão dessa discussão da degradação da energia, como geralmente acontece, deixa sem sentido a própria compreensão da conservação de energia e dos problemas energéticos e ambientais do mundo contemporâneo.

Também a discussão de fontes e formas de transformação/produção de energia pode ser a oportunidade para compreender como o domínio dessas transformações está associada à trajetória histórica humana e quais os problemas com que hoje se depara a humanidade a esse respeito.

A Ótica e o Eletromagnetismo, além de fornecerem elementos para uma leitura do mundo da informação e da comunicação, poderiam, numa conceituação ampla, envolvendo a codificação e o transporte da energia, ser o espaço adequado para a introdução e discussão de modelos microscópicos. A natureza ondulatória e quântica da luz e sua interação com os meios materiais, assim como os modelos de absorção e emissão de energia pelos átomos, são alguns exemplos que também abrem espaço para uma abordagem quântica da estrutura da matéria, em que possam ser modelados os semicondutores e outros dispositivos eletrônicos contemporâneos.

Em abordagens dessa natureza, o início do aprendizado dos fenômenos elétricos deveria já tratar de sua presença predominante em correntes elétricas, e não a partir de tratamentos abstratos de distribuições de carga, campo e potencial eletrostáticos. Modelos de condução elétrica para condutores e isolantes poderiam ser desenvolvidos e caberia reconhecer a natureza eletromagnética dos fenômenos desde cedo, para não restringir a atenção apenas aos sistemas resistivos, o que tradicionalmente corresponde a deixar de estudar motores e geradores. Além dos aspectos eletromecânicos, poder-se-ia estender a discussão de forma a tratar também elementos da eletrônica das telecomunicações e da informação, abrindo espaço para a compreensão do rádio, da televisão e dos computadores.

A possibilidade de um efetivo aprendizado de Cosmologia depende do desenvolvimento da teoria da gravitação, assim como de noções sobre a constituição elementar da matéria e energética estelar. Essas e outras necessárias atualizações dos conteúdos apontam para uma ênfase à Física contemporânea ao longo de todo o curso, em cada tópico, como um

desdobramento de outros conhecimentos e não necessariamente como um tópico a mais no fim do curso. Seria interessante que o estudo da Física no Ensino Médio fosse finalizado com uma discussão de temas que permitissem sínteses abrangentes dos conteúdos trabalhados. Haveria, assim, também, espaço para que fossem sistematizadas idéias gerais sobre o universo, buscando-se uma visão cosmológica atualizada.

Em seu processo de construção, a Física desenvolveu uma linguagem própria para seus esquemas de representação, composta de símbolos e códigos específicos. Reconhecer a existência mesma de tal linguagem e fazer uso dela constitui-se competência necessária, que se refere à representação e comunicação

Os valores nominais de tensão ou potência dos aparelhos elétricos, os elementos indicados em receitas de óculos, os sistemas de representação de mapas e plantas, a especificação de consumos calóricos de alimentos, gráficos de dados meteorológicos são exemplos desses códigos presentes no dia-a-dia e cujo reconhecimento e leitura requerem um determinado tipo de aprendizado. Assim como os manuais de instalação e utilização de equipamentos simples, sejam bombas de água ou equipamentos de vídeo, requerem uma competência específica para a leitura dos códigos e significados quase sempre muito próximos da Física.

A Física expressa relações entre grandezas através de fórmulas, cujo significado pode também ser apresentado em gráficos. Utiliza medidas e dados, desenvolvendo uma maneira própria de lidar com os mesmos, através de tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Mas todas essas formas são apenas a expressão de um saber conceitual, cujo significado é mais abrangente. Assim, para dominar a linguagem da Física é necessário ser capaz de ler e traduzir uma forma de expressão em outra, discursiva, através de um gráfico ou de uma expressão matemática, aprendendo a escolher a linguagem mais adequada a cada caso.

Expressar-se corretamente na linguagem física requer identificar as grandezas físicas que correspondem às situações dadas, sendo capaz de distinguir, por exemplo, calor de temperatura, massa de peso, ou aceleração de velocidade. Requer também saber empregar seus símbolos, como os de vetores ou de circuitos, fazendo uso deles quando necessário. Expressar-se corretamente também significa saber relatar os resultados de uma experiência de laboratório, uma visita a uma usina, uma entrevista com um profissional eletricista, mecânico ou engenheiro, descrevendo no contexto do relato conhecimentos físicos de forma adequada.

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações, aprendendo a acompanhar o ritmo de transformação do mundo em que vivemos. Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, *sites* da Internet ou notícias de jornais.

Assim, o aprendizado de Física deve estimular os jovens a acompanhar as notícias científicas, orientando-os para a identificação sobre o assunto que está sendo tratado e promovendo meios para a interpretação de seus significados. Notícias como uma missão espacial, uma possível colisão de um asteroide com a Terra, um novo método para extrair

água do subsolo, uma nova técnica de diagnóstico médico envolvendo princípios físicos, o desenvolvimento da comunicação via satélite, a telefonia celular, são alguns exemplos de informações presentes nos jornais e programas de televisão que deveriam também ser tratados em sala de aula.

O caráter altamente estruturado do conhecimento físico requer uma competência específica para lidar com o todo, sendo indispensável desenvolver a capacidade de elaborar sínteses, através de esquemas articuladores dos diferentes conceitos, propriedades ou processos, através da própria linguagem da Física.

A Física percebida enquanto construção histórica, como atividade social humana, emerge da cultura e leva à compreensão de que modelos explicativos não são únicos nem finais, tendo se sucedido ao longo dos tempos, como o modelo geocêntrico, substituído pelo heliocêntrico, a teoria do calórico pelo conceito de calor como energia, ou a sucessão dos vários modelos explicativos para a luz. O surgimento de teorias físicas mantém uma relação complexa com o contexto social em que ocorreram.

Perceber essas dimensões históricas e sociais corresponde também ao reconhecimento da presença de elementos da Física em obras literárias, peças de teatro ou obras de arte.

Essa percepção do saber físico como construção humana constitui-se condição necessária, mesmo que não suficiente, para que se promova a consciência de uma responsabilidade social e ética. Nesse sentido, deve ser considerado o desenvolvimento da capacidade de se preocupar com o todo social e com a cidadania. Isso significa, por exemplo, reconhecer-se cidadão participante, tomando conhecimento das formas de abastecimento de água e fornecimento das demandas de energia elétrica da cidade onde se vive, conscientizando-se de eventuais problemas e soluções. Ao mesmo tempo, devem ser promovidas as competências necessárias para a avaliação da veracidade de informações ou para a emissão de opiniões e juízos de valor em relação a situações sociais nas quais os aspectos físicos sejam relevantes. Como exemplos, podemos lembrar a necessidade de se avaliar as relações de risco/benefício de uma dada técnica de diagnóstico médico, as implicações de um acidente envolvendo radiações ionizantes, as opções para o uso de diferentes formas de energia, as escolhas de procedimentos que envolvam menor impacto ambiental sobre o efeito estufa ou a camada de ozônio, assim como a discussão sobre a participação de físicos na fabricação de bombas atômicas.

O conjunto de exemplos e temas aqui apresentados não deve ser entendido nem como um receituário nem como uma listagem completa ou exaustiva. Procura explicitar, através de diferentes formas que, mais do que uma simples reformulação de conteúdos ou tópicos, pretende-se promover uma mudança de ênfase, visando à vida individual, social e profissional, presente e futura, dos jovens que freqüentam a escola média. Quanto às habilidades e competências desejadas, encontram-se sintetizadas no quadro a seguir.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física

Representação e comunicação

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos.
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.

Investigação e compreensão

- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.
- Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.

Contextualização sócio-cultural

- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia.
- Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.
- Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.

Conhecimentos de Química

A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios. A tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista químico, científico, ou baseados em crenças populares. Por vezes, podemos encontrar pontos de contato entre esses dois tipos de saberes, como, por exemplo, no caso de certas plantas cujas ações terapêuticas popularmente difundidas são justificadas por fundamentos químicos. Daí investirem-se recursos na pesquisa dos seus princípios e das suas aplicações. Mas as crenças populares nem sempre correspondem a propriedades verificáveis e podem reforçar uma visão distorcida do cientista e da atividade científica, a exemplo do alquimista, que foi visto como feiticeiro, mágico e não como pensador, partícipe da visão de mundo de sua época.

Além disso, freqüentemente, as informações veiculadas pelos meios de comunicação são superficiais, errôneas ou exageradamente técnicas. Dessa forma, as informações recebidas podem levar a uma compreensão unilateral da realidade e do papel do conhecimento químico no mundo contemporâneo. Transforma-se a Química na grande vilã do final do século, ao se enfatizar os efeitos poluentes que certas substâncias causam no ar, na água e no solo. Entretanto, desconsidera-se o seu papel no controle das fontes poluidoras, através da melhoria dos processos industriais, tornando mais eficaz o tratamento de efluentes.

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado”. A promoção do conhecimento químico em escala mundial, nestes últimos quarenta anos, incorporou novas abordagens, objetivando a formação de futuros cientistas, de cidadãos mais conscientes e também o desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola. Apesar disso, no Brasil, a abordagem da Química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes “maquiada” com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores.

Enfatiza-se por demais propriedades periódicas, tais como eletronegatividade, raio atômico, potencial de ionização, em detrimento de conteúdos mais significativos sobre os próprios elementos químicos, como a ocorrência, métodos de preparação, propriedades, aplicações e as correlações entre esses assuntos. Estas correlações podem ser exemplificadas no caso do enxofre elementar: sua distribuição no globo terrestre segue uma linha que está determinada pelas regiões vulcânicas; sua obtenção se baseia no seu relativamente baixo ponto de fusão e suas propriedades químicas o tornam material imprescindível para a

indústria química. Mesmo tão relevantes, essas propriedades são pouco lembradas no contexto do aprendizado escolar.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica.

O ser humano, na luta pela sua sobrevivência, sempre teve a necessidade de conhecer, entender e utilizar o mundo que o cerca. Nesse processo, obteve alimentos por coleta de vegetais, caça e pesca; descobriu abrigos, protegendo-se contra animais e intempéries; descobriu a força dos ventos e das águas, o fogo e a periodicidade do clima nas estações do ano. A necessidade de utilização sistemática dessas descobertas fez com que o ser humano passasse para outro estágio de desenvolvimento, decorrente da invenção de processos de produção e de controle daquelas descobertas, como produção e manutenção do fogo, invenção da irrigação, invenção da agricultura e da criação de animais, produção de ferramentas, invenção da metalurgia, cerâmica, tecidos. Assim, das raízes históricas ao seu processo de afirmação como conhecimento sistematizado, isto é, como ciência, a Química tornou-se um dos meios de interpretação e utilização do mundo físico.

É óbvio que o mundo físico é um sistema global complexo, formado por subsistemas que, interagindo e se relacionando, interferem nos processos sociais, econômicos, políticos, científicos, tecnológicos, éticos e culturais. O conhecimento especializado, o conhecimento químico isolado, é necessário mas não suficiente para o entendimento do mundo físico, pois não é capaz de estabelecer explícita e constantemente, por si só, as interações com outros subsistemas. Isso é verdade não só na Química. Por exemplo, para a compreensão da respiração humana, não basta o conhecimento do aparelho respiratório. É necessário que se conheçam conceitos como pressão atmosférica, dissolução e transporte de gases, combustão, capilaridade.

Na interpretação do mundo através das ferramentas da Química, é essencial que se explicita seu caráter dinâmico. Assim, o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança. A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos.

A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. Não se pode

simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta”. Assim, por exemplo, a investigação de compostos químicos interestelares conduziu recentemente à inesperada identificação de uma nova classe de alótropos de carbono batizados de “fulerenos”, abrindo um campo de pesquisa inteiramente novo. Tampouco deve o aluno ficar com impressão de que existe uma “ciência” acima do bem e do mal, que o cientista tenta descobrir. A ciência deve ser percebida como uma criação do intelecto humano e, como qualquer atividade humana, também submetida a avaliações de natureza ética.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude.

A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais. Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos químicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças. No processo coletivo da construção do conhecimento em sala de aula, valores como respeito pela opinião dos colegas, pelo trabalho em grupo, responsabilidade, lealdade e tolerância têm que ser enfatizados, de forma a tornar o ensino de Química mais eficaz, assim como para contribuir para o desenvolvimento dos valores humanos que são objetivos concomitantes do processo educativo.

Enfim, as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Para seguir o fio condutor aqui proposto para o ensino de Química, combinando visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania, há necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada.

Considerando-se, entretanto, que o ensino de Química praticado em grande número de escolas está muito distante do que se propõe, é necessário então que ele seja entendido criticamente, em suas limitações, para que estas possam ser superadas.

Vale lembrar que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas. Transforma-se, muitas vezes, a linguagem química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de “regrinhas”, que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e

não o entendimento de uma situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes.

Como o ensino atualmente pressupõe um número muito grande de conteúdos a serem tratados, com detalhamento muitas vezes exagerado, alega-se falta de tempo e a necessidade de “correr com a matéria”, desconsiderando-se a participação efetiva do estudante no diálogo mediador da construção do conhecimento. Além de promover esse diálogo, é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno.

Diferentes realidades educacionais e sociais pressupõem diversas percepções desses conhecimentos químicos e diversas propostas de ação pedagógica. Entretanto, mesmo considerando essa diversidade, pode-se traçar as linhas gerais que permitiriam aproximar o ensino atual daquele desejado. Tendo em vista essas considerações, o redimensionamento do conteúdo e da metodologia poderá ser feito dentro de duas perspectivas que se complementam: a que considera a vivência individual de cada aluno e a que considera o coletivo em sua interação com o mundo físico.

Em um primeiro momento, utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se reconstruir os conhecimentos químicos que permitiriam refazer essas leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência. Buscam-se, enfim, mudanças conceituais. Nessa etapa, desenvolvem-se “ferramentas químicas” mais apropriadas para estabelecer ligações com outros campos do conhecimento. É o início da interdisciplinaridade. O conteúdo a ser abordado, nessa fase, deve proporcionar um entendimento amplo acerca da transformação química, envolvendo inicialmente seu reconhecimento qualitativo e suas interrelações com massa, energia e tempo. Esse reconhecimento deve levar em conta, inicialmente, os produtos formados, sua extensão total, para, depois, considerar também a coexistência de reagentes e produtos, sua extensão variável e o equilíbrio químico.

É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm principalmente de sua leitura do mundo macroscópico. Dentro dessa óptica macroscópica, podem ser entendidas também as relações quantitativas de massa, energia e tempo que existem nas transformações químicas. Esse entendimento exige e pode ser o ponto de partida para o desenvolvimento de habilidades referentes ao reconhecimento de tendências e relações a partir de dados experimentais, de raciocínio proporcional, bem como de leitura e construção de tabelas e gráficos.

Assim, por exemplo, o tratamento das relações entre tempo e transformação química deve ser iniciado pela exploração dos aspectos qualitativos, que permitem reconhecer, no dia-a-dia, reações rápidas, como combustão e explosão, e lentas, como o enferrujamento e o amadurecimento de um fruto, estabelecendo critérios de reconhecimento. Controlar e

modificar a rapidez com que uma transformação ocorre são conhecimentos importantes sob os pontos de vista econômico, social e ambiental. É desejável, portanto, que o aluno desenvolva competências e habilidades de identificar e controlar as variáveis que podem modificar a rapidez das transformações, como temperatura, estado de agregação, concentração e catalisador, reconhecendo a aplicação desses conhecimentos ao sistema produtivo e a outras situações de interesse social. Estabelecidas essas relações e ampliando-as, é preciso que se percebam as relações quantitativas que expressam a rapidez de uma transformação química, reconhecendo, selecionando ou propondo procedimentos experimentais que permitem o estabelecimento das relações matemáticas existentes, como a “lei da velocidade”.

Entretanto, um entendimento amplo da transformação química envolve também a busca de explicações para os fatos estudados, recorrendo-se a interpretações conforme modelos explicativos microscópicos. Nessa fase inicial, não se pode pretender esgotar tal assunto, procurando-se apresentar as idéias menos complexas acerca da estrutura atômica e ligação química e que são suficientes para dar conta dos fatos macroscópicos que se quer explicar. É essencial que essas interpretações microscópicas expliquem também os aspectos quantitativos relacionados à massa, energia e tempo.

Retomando o exemplo das relações entre transformação química e tempo, os fatos macroscópicos já estudados podem ser o ponto de partida para a construção de modelos microscópicos, como a teoria das colisões, que, além de explicarem tais fatos, possam dar conta de explicar e prever novos fatos, demandando habilidades de estabelecer conexões hipotético-lógicas.

Deve-se considerar que a Química utiliza uma linguagem própria para a representação do real e as transformações químicas, através de símbolos, fórmulas, convenções e códigos. Assim, é necessário que o aluno desenvolva competências adequadas para reconhecer e saber utilizar tal linguagem, sendo capaz de entender e empregar, a partir das informações, a representação simbólica das transformações químicas. A memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio.

Assim como os outros campos do conhecimento, a Química utiliza também uma linguagem matemática associada aos fenômenos macro e microscópicos. O domínio dessa linguagem servirá para desenvolver competências e habilidades referentes ao estabelecimento de relações lógico-empíricas, lógico-formais, hipotético-lógicas e de raciocínio proporcional. Mais uma vez, vale explicitar que algoritmos e “regrinhas” simplesmente memorizados não desenvolvem essas competências e habilidades.

Os conteúdos nessa fase devem ser abordados a partir de temas que permitam a contextualização do conhecimento. Nesse sentido, podem ser explorados, por exemplo, temas como metalurgia, solos e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção, conservação e uso dos alimentos, chuva ácida, tratamento de água etc. Não se pretende que esses temas sejam esgotados, mesmo porque as interrelações conceituais e factuais podem

ser muitas e complexas. Esses temas, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos como instrumentos para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da Química.

Tratados dessa forma, os conteúdos ganham flexibilidade e interatividade, deslocando-se do tratamento usual que procura esgotar um a um os diversos “tópicos” da Química, para o tratamento de uma situação-problema, em que os aspectos pertinentes do conhecimento químico, necessários para a compreensão e a tentativa de solução, são evidenciados.

Para essa leitura do mundo, é preciso que se desenvolvam também habilidades e competências de identificar fontes de informação e de formas de obter informações relevantes em Química, sabendo interpretá-las não só nos seus aspectos químicos, mas considerando também as implicações sócio-políticas, culturais e econômicas. Para dar conta de tais interpretações, são necessárias competências e habilidades de reconhecer os limites éticos e morais do conhecimento científico, tecnológico e das suas relações.

O mundo atual exige mais do que a interpretação das informações. Exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar tais problemas. Não é suficiente para a formação da cidadania o conhecimento de fatos químicos e suas interpretações. Um estudo sobre a problemática do uso ou não de conservantes em alimentos abordaria vários aspectos do conhecimento químico, tais como natureza e rapidez das transformações responsáveis pelas degradações de alimentos, natureza química dos conservantes, interações que ocorrem no processo de conservação, como a oxidação e a osmose, interações com o organismo humano, de toxicidade ou de reações indesejáveis, diferentes processos de conservação, como desidratação e embalagem. Esses conhecimentos contribuem, mas não são suficientes para que se entenda e se tenha uma postura com relação a tal problemática. É necessário, ainda, que se analisem os aspectos sócio-econômicos e éticos envolvidos.

Indiscutivelmente, o saber organizado como ciência gerou ou trouxe explicações para o saber tecnológico e, muitas vezes, o saber tecnológico antecedeu o saber cientificamente organizado. Conseqüentemente, propõe-se, no segundo momento, evidenciar como os saberes científico e tecnológico contribuíram para a sobrevivência do ser humano. Na luta pela sua sobrevivência, o ser humano extraiu e sintetizou materiais a partir da biosfera, hidrosfera, litosfera e atmosfera. Nesses processos, ele afetou seu ambiente, modificando-o e degradando-o. Dessa maneira, os conteúdos a serem abordados nessa fase devem se referir aos materiais extraídos e sintetizados pelo ser humano, bem como aos materiais introduzidos no ambiente em decorrência dos processos de fabricação e de uso. Devem abordar as implicações econômicas, sociais e políticas dos sistemas produtivos agrícola e industrial.

Para se compreender, por exemplo, a interação do ser humano com a atmosfera do ponto de vista da Química, é preciso que se entenda como a atmosfera se formou e permitiu a manutenção de vida na Terra, bem como se tornou fonte de materiais úteis à sobrevivência humana. Pode-se conhecer como o homem transformou o nitrogênio em substâncias para os

mais variados usos, como fertilizantes na agricultura e intermediários na indústria química, a exemplo do ácido nítrico e da amônia. Pode-se também procurar entender e avaliar como esses processos de transformação e os usos dos materiais produzidos modificaram o ambiente, na poluição atmosférica, e qual o papel do cidadão e da sociedade frente às modificações ambientais. Ainda, a compreensão do ciclo biogeoquímico do nitrogênio pode contribuir para a construção de uma visão integrada dos processos que ocorrem na natureza.

Esses conhecimentos exigem, entre outras, competências e habilidades de reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, reconhecer as relações entre desenvolvimento científico e tecnológico e aspectos sociopolítico-econômicos, como nas relações entre produção de fertilizantes, produtividade agrícola e poluição ambiental, e de reconhecer limites éticos e morais envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia, apontando a importância do emprego de processos industriais ambientalmente limpos, controle e monitoramento da poluição, divulgação pública de índices de qualidade ambiental.

Deve-se considerar ainda a enorme quantidade de informações atualmente disponíveis, relativas aos conhecimentos sugeridos no estudo das interações homem-atmosfera. Reconhecer as fontes de informações, como obtê-las, analisá-las e utilizá-las, para direcionar posturas e ações, são habilidades que devem ser enfocadas nesse estudo. A diversidade de materiais e de processos químicos existentes e utilizados no mundo atual impõe escolhas criteriosas dos conteúdos, as quais podem considerar, por exemplo, a realidade e interesses regionais, sem perder, entretanto, a visão integrada das regiões.

A perspectiva de ensinar Química ligada à sobrevivência e ao desenvolvimento sócio-ambiental sustentável, oferece a oportunidade do não estabelecimento de barreiras rígidas entre as assim chamadas áreas da Química, ou seja, a orgânica, a Físico-Química, a Bioquímica, a Inorgânica etc. Dessa perspectiva, elimina-se a memorização descontextualizada do ensino da Química “descritiva”. Os estudos relativos à atmosfera já mencionados envolvem, por exemplo, conhecimentos habitualmente tratados na Físico-química, como o comportamento dos gases, as concentrações, e, na Bioquímica, o oxigênio e a vida ou, na Inorgânica, os compostos de nitrogênio, oxigênio, gases nobres etc.

Nessa segunda fase, os estudos a partir da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera são muito apropriados para aprofundar a interdisciplinaridade, pois o entendimento da participação de cada uma dessas partes no conjunto e a do próprio conjunto requerem não só o conhecimento específico, mas fundamentalmente o entendimento dos resultados das interações entre os conhecimentos químicos e os conhecimentos físicos, biológicos e geológicos.

Como se pode perceber, no primeiro momento da aprendizagem de Química prevalece a construção dos conceitos a partir de fatos. Já no segundo momento, prevalece o conhecimento de informações ligadas à sobrevivência do ser humano. Na interpretação dessas informações, utilizam-se os conceitos já construídos, bem como constroem-se outros, necessários para a compreensão dos assuntos tratados. As competências e habilidades desenvolvidas na primeira leitura do mundo físico sob a ótica da Química são reutilizadas e,

nesse processo, podem ser aperfeiçoadas, de acordo com a complexidade das situações em estudo.

Como, nesses dois momentos, visa-se a uma aprendizagem ativa e significativa, as abordagens dos temas devem ser feitas através de atividades elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de idéias. Dessa forma, os dados obtidos em demonstrações, em visitas, em relatos de experimentos ou no laboratório devem permitir, através de trabalho em grupo, discussões coletivas, que se construam conceitos e se desenvolvam competências e habilidades. Por exemplo, a análise de dados referentes a um boletim de produção de uma indústria siderúrgica pode servir de ponto de partida para a compreensão das relações quantitativas nas transformações químicas e, por conseguinte, nos processos produtivos.

Deve ficar claro aqui que a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas e por outras modalidades. Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “laboratório”.

Ainda na elaboração das atividades, deve-se considerar também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como controle de variáveis, tradução da informação de uma forma de comunicação para outra, como gráficos, tabelas, equações químicas, a elaboração de estratégias para a resolução de problemas, tomadas de decisão baseadas em análises de dados e valores, como integridade na comunicação dos dados, respeito às idéias dos colegas e às suas próprias e colaboração no trabalho coletivo.

As habilidades e competências que devem ser promovidas no ensino de Química devem estar estreitamente vinculadas aos conteúdos a serem desenvolvidos, sendo parte indissociável desses conteúdos, e devem ser concretizadas a partir dos diferentes temas propostos para o estudo da Química, em níveis de aprofundamento compatíveis com o assunto tratado e com o nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Essas habilidades e competências estão sintetizadas em tabela apresentada abaixo.

Para que se possa ter uma visão mais específica, apresenta-se a metalurgia como um exemplo de abordagem de temas, objetivando o desenvolvimento das competências e habilidades que levam ao fio condutor proposto. Pode-se, no primeiro momento, focalizar o problema da mineração e metalurgia do ferro no Brasil, visando ao desenvolvimento das competências e habilidades dentro do campo da percepção sócio-cultural e histórica. Considerando as habilidades e competências propostas em Química, o aluno aprende a ler e a representar as transformações químicas que ocorrem no alto-forno. Analisando o boletim de produção de uma siderúrgica, pode-se entender o rendimento de um processo industrial e associá-lo ao rendimento baseado na estequiometria. Visando à generalização, esse entendimento pode ser estendido a outras transformações químicas, sem, no entanto, esgotar

o assunto. Desenvolve-se, nesse ponto, a habilidade de se realizar raciocínio proporcional. Um primeiro entendimento da transformação química e suas relações de massa baseia-se na compreensão em nível macroscópico. A seguir, o entendimento desses fatos deve ser feito dentro de visão microscópica, de rearranjo de átomos e relações entre quantidades de matéria. Tendo por objetivo o desenvolvimento das habilidades relacionadas à investigação, pode-se propor ao aluno que investigue as causas do aparecimento da ferrugem.

A metalurgia pode ainda ser examinada no contexto de um estudo mais amplo da litosfera. Assim, estudam-se fontes naturais de minérios dos quais se extraem os diferentes metais, os processos químicos envolvidos nessas transformações, as implicações sociais, econômicas e ambientais decorrentes da obtenção e do uso desses metais. Esses estudos deverão ser estruturados de tal forma a permitir o desenvolvimento das competências e habilidades nos três campos (representação e comunicação, compreensão e investigação e percepção social e histórica) propostos neste documento.

Outros temas podem ser enfocados dessa mesma maneira. Por exemplo, o tema combustível pode, num primeiro momento, ser estudado em termos do entendimento das reações de combustão, tanto em seus aspectos qualitativos, quantitativos, macroscópicos e microscópicos. Num segundo momento, deve-se procurar entender a problemática dos combustíveis, considerando-se as fontes renováveis e não renováveis, litosfera e biosfera, os problemas ambientais decorrentes do uso dos combustíveis, as relações entre desenvolvimento sócio-econômico e disponibilidades de energia.

Evidentemente, foram apresentados apenas possíveis esboços a título de esclarecimento e orientação da reorganização do conteúdo e da metodologia que permitiriam desenvolver as competências e habilidades desejadas. Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química

Representação e comunicação

- Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas.
- Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.
- Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo.
- Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas.
- Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc).

Investigação e compreensão

- Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica).
- Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-formal).
- Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional).
- Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química).
- Selecionar e utilizar idéias e procedimentos científicos (leis, teorias, modelos) para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos em Química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes.
- Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.
- Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.

Contextualização sócio-cultural

- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
- Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
- Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.

Conhecimentos de Matemática

À medida que vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade da informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente.

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais.

No que diz respeito ao caráter instrumental da Matemática no Ensino Médio, ela deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas a outras áreas do conhecimento, assim como para a atividade profissional. Não se trata de os alunos possuírem muitas e sofisticadas estratégias, mas sim de desenvolverem a iniciativa e a segurança para adaptá-las a diferentes contextos, usando-as adequadamente no momento oportuno.

Nesse sentido, é preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de idéias e permite modelar a realidade e interpretá-la. Assim, os números e a álgebra como sistemas de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de

fenômenos em universos finitos são subáreas da Matemática especialmente ligadas às aplicações.

Contudo, a Matemática no Ensino Médio não possui apenas o caráter formativo ou instrumental, mas também deve ser vista como ciência, com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.

A essas concepções da Matemática no Ensino Médio se junta a idéia de que, no Ensino Fundamental, os alunos devem ter se aproximado de vários campos do conhecimento matemático e agora estão em condições de utilizá-los e ampliá-los e desenvolver de modo mais amplo capacidades tão importantes quanto as de abstração, raciocínio em todas as suas vertentes, resolução de problemas de qualquer tipo, investigação, análise e compreensão de fatos matemáticos e de interpretação da própria realidade.

Por fim, cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo. Saber aprender é a condição básica para prosseguir aperfeiçoando-se ao longo da vida. Sem dúvida, cabe a todas as áreas do Ensino Médio auxiliar no desenvolvimento da autonomia e da capacidade de pesquisa, para que cada aluno possa confiar em seu próprio conhecimento.

É preciso ainda uma rápida reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia. Embora seja comum, quando nos referimos às tecnologias ligadas à Matemática, tomarmos por base a informática e o uso de calculadoras, estes instrumentos, não obstante sua importância, de maneira alguma constituem o centro da questão.

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com as máquinas. 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.

O trabalho ganha então uma nova exigência, que é a de aprender continuamente em um processo não mais solitário. O indivíduo, imerso em um mar de informações, se liga a outras pessoas, que, juntas, complementar-se-ão em um exercício coletivo de memória, imaginação, percepção, raciocínios e competências para a produção e transmissão de conhecimentos.

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.

Para isso, habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações.

Assim, as funções da Matemática descritas anteriormente e a presença da tecnologia nos permitem afirmar que aprender Matemática no Ensino Médio deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemática e de um saber pensar matemático.

Esse domínio passa por um processo lento, trabalhoso, cujo começo deve ser uma prolongada atividade sobre resolução de problemas de diversos tipos, com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação, elementos fundamentais para o processo de formalização do conhecimento matemático e para o desenvolvimento de habilidades essenciais à leitura e interpretação da realidade e de outras áreas do conhecimento.

Feitas as considerações sobre a importância da Matemática no Ensino Médio, devemos agora estabelecer os objetivos para que o ensino dessa disciplina possa resultar em aprendizagem real e significativa para os alunos.

As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a:

- compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática;
- estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;
- reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Essencial é a atenção que devemos dar ao desenvolvimento de valores, habilidades e atitudes desses alunos em relação ao conhecimento e às relações entre colegas e professores. A preocupação com esses aspectos da formação dos indivíduos estabelece uma característica distintiva desta proposta, pois valores, habilidades e atitudes são, a um só tempo, objetivos centrais da educação e também são elas que permitem ou impossibilitam a aprendizagem,

quaisquer que sejam os conteúdos e as metodologias de trabalho. Descuidar do trabalho com a formação geral do indivíduo impede o desenvolvimento do pensamento científico, pois o pano de fundo das salas de aula se constitui dos preconceitos e concepções errôneas que esses alunos trazem sobre o que é aprender, sobre o significado das atividades matemáticas e a natureza da própria ciência.

Como vimos, a Matemática, integrando a área das Ciências da Natureza e Tecnologia do Ensino Médio, tem caráter instrumental mais amplo, além de sua dimensão própria, de investigação e invenção. Certamente, ela se situa como linguagem, instrumento portanto de expressão e raciocínio, estabelecendo-se também como espaço de elaboração e compreensão de idéias que se desenvolvem em estreita relação com o todo social e cultural, portanto ela possui também uma dimensão histórica. Por isso, o conjunto de competências e habilidades que o trabalho de Matemática deve auxiliar a desenvolver pode ser descrito tendo em vista este relacionamento com as demais áreas do saber, cada uma delas aglutinadora de área correspondente no Ensino Médio, o que consta do quadro resumo das competências e habilidades gerais da área.

Para que essa etapa da escolaridade possa complementar a formação iniciada na escola básica e permitir o desenvolvimento das capacidades que são os objetivos do ensino de Matemática, é preciso rever e redimensionar alguns dos temas tradicionalmente ensinados.

De fato, não basta revermos a forma ou metodologia de ensino, se mantivermos o conhecimento matemático restrito à informação, com as definições e os exemplos, assim como a exercitação, ou seja, exercícios de aplicação ou fixação. Pois, se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as idéias isoladas e desconectadas umas das outras. Acredita-se que o aluno sozinho seja capaz de construir as múltiplas relações entre os conceitos e formas de raciocínio envolvidas nos diversos conteúdos; no entanto, o fracasso escolar e as dificuldades dos alunos frente à Matemática mostram claramente que isso não é verdade.

Também por isso, o currículo a ser elaborado deve corresponder a uma boa seleção, deve contemplar aspectos dos conteúdos e práticas que precisam ser enfatizados. Outros aspectos merecem menor ênfase e devem mesmo ser abandonados por parte dos organizadores de currículos e professores. Essa organização terá de cuidar dos conteúdos mínimos da Base Nacional Comum, assim como fazer algumas indicações sobre possíveis temas que podem compor a parte do currículo flexível, a ser organizado em cada unidade escolar, podendo ser de aprofundamento ou direcionar-se para as necessidades e interesses da escola e da comunidade em que ela está inserida.

Sem dúvida, os elementos essenciais de um núcleo comum devem compor uma série de temas ou tópicos em Matemática escolhidos a partir de critérios que visam ao desenvolvimento das atitudes e habilidades descritas anteriormente.

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes

formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência.

Um primeiro exemplo disso pode ser observado com relação às funções. O ensino isolado desse tema não permite a exploração do caráter integrador que ele possui. Devemos observar que uma parte importante da Trigonometria diz respeito às funções trigonométricas e seus gráficos. As seqüências, em especial progressões aritméticas e progressões geométricas, nada mais são que particulares funções. As propriedades de retas e parábolas estudadas em Geometria Analítica são propriedades dos gráficos das funções correspondentes. Aspectos do estudo de polinômios e equações algébricas podem ser incluídos no estudo de funções polinomiais, enriquecendo o enfoque algébrico que é feito tradicionalmente.

Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática.

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Nesse sentido, um projeto envolvendo também a Física pode ser uma grande oportunidade de aprendizagem significativa.

O currículo do Ensino Médio deve garantir também espaço para que os alunos possam estender e aprofundar seus conhecimentos sobre números e álgebra, mas não isoladamente de outros conceitos, nem em separado dos problemas e da perspectiva sócio-histórica que está na origem desses temas. Estes conteúdos estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de habilidades que dizem respeito à resolução de problemas, à apropriação da linguagem simbólica, à validação de argumentos, à descrição de modelos e à capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.

O trabalho com números pode também permitir que os alunos se apropriem da capacidade de estimativa, para que possam ter controle sobre a ordem de grandeza de resultados de

cálculo ou medições e tratar com valores numéricos aproximados de acordo com a situação e o instrumental disponível.

Numa outra direção, as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca.

Essas competências são importantes na compreensão e ampliação da percepção de espaço e construção de modelos para interpretar questões da Matemática e de outras áreas do conhecimento. De fato, perceber as relações entre as representações planas nos desenhos, mapas e na tela do computador com os objetos que lhes deram origem, conceber novas formas planas ou espaciais e suas propriedades a partir dessas representações são essenciais para a leitura do mundo através dos olhos das outras ciências, em especial a Física.

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as idéias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas.

Os conceitos matemáticos que dizem respeito a conjuntos finitos de dados ganham também papel de destaque para as Ciências Humanas e para o cidadão comum, que se vê imerso numa enorme quantidade de informações de natureza estatística ou probabilística. No tratamento desses temas, a mídia, as calculadoras e o computadores adquirem importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações.

Não são suficientes metas e princípios que norteiem a seleção de temas e conceitos, mas são também essenciais escolhas de natureza metodológica e didática, para compor o par indissociável conteúdo e forma. Algumas diretrizes para se alcançar esse equilíbrio estão sintetizadas no terceiro item desse documento de área, entre elas algumas de particular importância para o aprendizado matemático.

Integrando o currículo, com o mesmo peso que os conceitos e os procedimentos, o desenvolvimento de valores e atitudes são fundamentais para que o aluno aprenda a aprender. Omitir ou descuidar do trabalho com esse aspecto da formação pode impedir a aprendizagem inclusive da própria Matemática. Dentre esses valores e atitudes, podemos destacar que ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, ter confiança em suas formas de pensar, fundamentar suas idéias e argumentações são essenciais para que o aluno possa aprender, se comunicar, perceber o valor da Matemática como bem

cultural de leitura e interpretação da realidade e possa estar melhor preparado para sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática

Representação e comunicação

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Investigação e compreensão

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir idéias e produzir argumentos convincentes.

Contextualização sócio-cultural

- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.
- Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Rumos e desafios

A educação em geral e o ensino das Ciências da Natureza, Matemática e das Tecnologias não se estabelecem como imediata realização de definições legais ou como simples expressão de convicções teóricas. Mais do que isso, refletem também as condições políticas, sociais e econômicas de cada período e região, assim como são diretamente relevantes para o desenvolvimento cultural e produtivo. As idéias dominantes ou hegemônicas em cada época sobre a educação e a ciência, seja entre os teóricos da educação, seja entre as instâncias de decisão política, raramente coincidem com a educação efetivamente praticada no sistema escolar, que reflete uma situação real nem sempre considerada, onde as condições escolares são muito distintas das idealizadas.

Por isso, na elaboração de propostas educacionais, além de se considerarem as variáveis regionais, de sentido cultural e sócio-econômico, tão significativas em um país de dimensões e de contrastes sociais como o Brasil, é preciso ter clareza de que as propostas, oficiais ou não, na melhor das hipóteses são o início de um processo de transformação, de reacomodação e de readequação. Os rumos desse processo dependem não só do mérito da proposta, que condicionará as reações a ela, mas também da história pregressa e dos meios empregados. Isto foi verdade para iniciativas anteriores e, com certeza, será verdade para a atual.

Quando foi promulgada a LDB 4024/61, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. As propostas para o ensino de ciências debatidas para a confecção daquela lei orientavam-se pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às novas concepções educacionais, deslocando o eixo da questão pedagógica, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem.

No período subsequente, o Brasil buscou novos rumos para o ensino de Biologia, Física, Matemática e Química, no seguimento de linha de ação dos países centrais do chamado “bloco ocidental”, que patrocinaram a produção de projetos como o BSCS – *Biological Sciences Curriculum Study* – para Biologia, PSSC – *Physical Sciences Study Committee* – para Física, *Chem Study* e o *Chemical Bond Approach* para a Química. Também nesse período surge a Matemática moderna, que aproxima o ensino básico escolar de uma particular reformulação acadêmica do conhecimento matemático, com ênfase na teoria de conjuntos e estruturas algébricas. A formação e expansão de centros de Ciências e de Matemática, em vários Estados, teve a finalidade de preparar professores para o desenvolvimento de ensino proposto nos projetos traduzidos e em produções próprias que tiveram grande influência na década seguinte.

Nesta década de 70, já se propunha uma democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros

cientistas, mas também para o cidadão comum, paralelamente a um crescimento da parcela da população atendida pela rede escolar. Esse crescimento, especialmente no tocante ao Ensino Médio, não foi acompanhado pela necessária formação docente, resultando assim em acentuada carência de professores qualificados, carência que só tem se agravado até a atualidade. Sem pretender subestimar a importância das discussões ocorridas naquele período para a mudança de mentalidade do professor, que começa a assimilar, mesmo que num plano teórico, novos objetivos para o ensino, é preciso saber que a aplicação efetiva dos projetos em sala de aula acabou se dando apenas em alguns estabelecimentos de ensino de grandes centros.

Ainda nessa época, o modelo de industrialização acelerada impôs, em todo o mundo, custos sociais e ambientais altos, de forma que, particularmente no Ensino Fundamental, os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde humana começaram a estar presentes em currículos de ciências. Discutiam-se implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, com algum reflexo nas salas de aula. Foi nesse momento que se inaugurou a idéia de que tecnologia é integrante efetiva dos conteúdos educacionais, lado a lado com as ciências. Não se deve confundir essa idéia, contudo, com a real ou pretensa introdução, em todo o Ensino Médio, de disciplinas técnicas separadas das disciplinas científicas, como preconizado pela já mencionada Lei 5692/71, cuja perspectiva era a de formar profissionais de nível médio, e que teve resultados frustrantes.

No âmbito da pedagogia geral, naquele período, aprofundaram-se discussões sobre as relações entre educação e sociedade, determinantes para o surgimento de tendências cujo traço comum era atribuir particular importância a conteúdos socialmente relevantes e aos processos de discussão em grupo. Na mesma época, e pouco depois, estabeleceu-se um núcleo conceitual teórico de diferentes correntes denominadas *construtivistas*, cujo pressuposto básico é tomar a aprendizagem como resultado da construção do conhecimento pelo aluno, processo em que se respeitam as idéias dos alunos prévias ao processo de aprendizagem.

Esta proposta de condução do aprendizado tem sido aperfeiçoada no sentido de se levar em conta que a construção de conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral, com toda a vida em sociedade, de se enfatizar a organicidade conceitual das teorias científicas, de se explicitar a função essencial do diálogo e da interação social na produção coletiva. Tais redirecionamentos têm sido relevantes para a educação científica e matemática e, certamente, suas idéias influenciam o presente esforço de revisão de conteúdos e métodos para a educação científica. Será preciso, além disso, procurar suprir a carência de propostas interdisciplinares para o aprendizado, que tem contribuído para uma educação científica excessivamente compartimentada, especialmente no Ensino Médio, fazendo uso, por exemplo, de instrumentos com natural interdisciplinaridade, como os modelos moleculares, os conceitos evolutivos e as leis de conservação.

Felizmente, pelo menos no plano das leis e das diretrizes, a definição para o Ensino Médio estabelecida na LDB/96, assim como seu detalhamento e encaminhamento pela Resolução

CNE/98, apontam para uma revisão e uma atualização na direção correta. Vários dos artigos daquela Resolução são dedicados a orientar o aprendizado para uma maior contextualização, uma efetiva interdisciplinaridade e uma formação humana mais ampla, não só técnica, já recomendando uma maior relação entre teoria e prática no próprio processo de aprendizado.

Entre os maiores desafios para a atualização pretendida no aprendizado de Ciência e Tecnologia, no Ensino Médio, está a formação adequada de professores, a elaboração de materiais instrucionais apropriados e até mesmo a modificação do posicionamento e da estrutura da própria escola, relativamente ao aprendizado individual e coletivo e a sua avaliação.

Esta afirmação pode ser feita acerca de todo aprendizado escolar de Ciências, desde a alfabetização científico-tecnológica das primeiras séries do Ensino Fundamental. O significado dessas deficiências se agrava, contudo, na escola média, etapa final da Educação Básica, nessa época caracterizada pelo ritmo vertiginoso de mudanças econômicas e culturais, aceleradas por uma revolução científico-tecnológica mal acompanhada pelo desenvolvimento na educação.

Não se deve pretender, aliás, depositar a esperança desse acompanhamento simplesmente numa exigência maior sobre a cultura científica do professor que, afinal, não deve ser pensado como detentor de todo o saber da ciência contemporânea. Vale insistir que a atualização curricular não deve significar complementação de ementas, ao se acrescentarem tópicos a uma lista de assuntos. Ao contrário, é preciso superar a visão enciclopédica do currículo, que é um obstáculo à verdadeira atualização do ensino, porque estabelece uma ordem tão artificial quanto arbitrária, em que pré-requisitos fechados proíbem o aprendizado de aspectos modernos antes de se completar o aprendizado clássico e em que os aspectos “aplicados” ou tecnológicos só teriam lugar após a ciência “pura” ter sido extensivamente dominada. Tal visão dificulta tanto a organização dos conteúdos escolares quanto a formação dos professores.

É claro que se demanda um preparo adequado dos professores de Biologia, Física, Química e Matemática, para que a modernidade de seu conhecimento não tenha como contrapartida a superficialidade ou o empobrecimento cognitivo. Além disso, um desenvolvimento mais eficaz, científico e pedagógico exige também mudanças na própria escola, de forma a promover novas atitudes nos alunos e na comunidade. É preciso mudar convicções equivocadas, culturalmente difundidas em toda a sociedade, de que os alunos são os pacientes, de que os agentes são os professores e de que a escola estabelece simplesmente o cenário do processo de ensino. Quando o aprendizado das Ciências e da Matemática, além de promover competências como o domínio de conceitos e a capacidade de utilizar fórmulas, pretende desenvolver atitudes e valores, através de atividades dos educandos, como discussões, leituras, observações, experimentações e projetos, toda a escola deve ter uma nova postura metodológica difícil de implementar, pois exige a alteração de hábitos de ensino há muito consolidados.

Especialmente nas ciências, aprendizado ativo é, às vezes, equivocadamente confundido com algum tipo de experimentalismo puro e simples, que não é praticável nem sequer recomendável, pois a atividade deve envolver muitas outras dimensões, além da observação e das medidas, como o diálogo ou a participação em discussões coletivas e a leitura autônoma. Não basta, no entanto, que tais atividades sejam recomendadas. É preciso que elas se revelem necessárias e sejam propiciadas e viabilizadas como partes integrantes do projeto pedagógico. Isso depende da escola, não só do professor. Para a Matemática, em particular, dado seu caráter de linguagem e de instrumental universal, os desvios no aprendizado influenciam muito duramente o aprendizado das demais ciências.

Pode-se perceber, por exemplo, quão significativa teria de ser a reformulação de postura pedagógica na maioria de nossas escolas para que assumissem, como parte regular da promoção da educação científico-tecnológica, a concepção e a condução de projetos de trabalho coletivo, interdisciplinares. Entre outras coisas, a comunidade escolar deveria estar envolvida na concepção do projeto pedagógico e, em muitas situações, um apoio científico e educacional das universidades ou de outros centros formadores pode ser necessário. Por um lado, a complexidade dos temas pode tornar indispensável tal apoio; por outro, os programas de formação inicial e continuada de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologia, conduzidos por esses centros ou universidades, seriam mais eficazes se conduzidos em função das necessidades identificadas na prática docente.

Nessa área, que mais tradicionalmente seria a das Ciências e da Matemática, é tão difícil promover uma nova postura didática quanto introduzir novos e mais significativos conteúdos. A simples menção de “tecnologia” ao lado da “ciência” não promove a nova postura e os novos conteúdos. Usualmente, não se costuma passar do discurso geral e abstrato, ao se conceituar tecnologia, sem mesmo se explicitar de que forma ela demanda conhecimento e, portanto, educação científica, e por que processos ela fomenta desenvolvimento científico.

Com o advento do que se denomina sociedade pós-industrial, a disseminação das tecnologias da informação nos produtos e nos serviços, a crescente complexidade dos equipamentos individuais e coletivos e a necessidade de conhecimentos cada vez mais elaborados para a vida social e produtiva, as tecnologias precisam encontrar espaço próprio no aprendizado escolar regular, de forma semelhante ao que aconteceu com as ciências, muitas décadas antes, devendo ser vistas também como processo, e não simplesmente como produto. A tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho. No Ensino Médio, a familiarização com as modernas técnicas de edição, de uso democratizado pelos computadores pessoais, é só um exemplo das vivências reais que é preciso garantir, ultrapassando-se assim o “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável. É preciso identificar na Matemática, nas Ciências Naturais, Ciências Humanas, Comunicações e nas Artes, os elementos de tecnologia que lhes são essenciais e desenvolvê-los como conteúdos vivos, como objetivos da educação e, ao mesmo tempo, como meios para tanto.

A incorporação de tais elementos às práticas escolares, alguns imediatamente, é mais realizável do que se pode imaginar. Até por já se constituírem em objetos de consumo relativamente triviais, câmeras de vídeo e computadores estão hoje se tornando mais baratos do que microscópios e outros equipamentos experimentais convencionais, com tendência a se tornarem cada vez mais acessíveis. Isso eliminará, em muito pouco tempo, os obstáculos à incorporação desses instrumentos do processo de aprendizado, seja como meio indireto, na utilização de textos e vídeos didáticos apropriados a cada momento e local, seja como meio direto e objeto de aprendizado, usado pelos alunos na produção de textos e vídeos, aprendizado prático, portanto.

O desenvolvimento de projetos, conduzidos por grupos de alunos com a supervisão de professores, pode dar oportunidade de utilização dessas e de outras tecnologias, especialmente no Ensino Médio. Isso, é claro, não ocorre espontaneamente, mas sim como uma das iniciativas integrantes do projeto pedagógico de cada unidade escolar, projeto que pode mesmo ser estimulado pelas redes educacionais. Para a elaboração de tal projeto, pode-se conceber, com vantagem, uma nucleação prévia de disciplinas de uma área, como a Matemática e Ciências da Natureza, articulando-se em seguida com as demais áreas.

Modificações como essas, no aprendizado, vão demandar e induzir novos conceitos de avaliação. Isso tem aspectos específicos para a área de Ciência e Tecnologia, mas tem validade mais ampla, para todas as áreas e disciplinas. Há aspectos bastante particulares da avaliação que deverão ser tratados em cada disciplina, no contexto de suas didáticas específicas, mas há aspectos gerais que podem ser desde já enunciados. É imprópria a avaliação que só se realiza numa prova isolada, pois deve ser um processo contínuo que sirva à permanente orientação da prática docente. Como parte do processo de aprendizado, precisa incluir registros e comentários da produção coletiva e individual do conhecimento e, por isso mesmo, não deve ser um procedimento aplicado nos alunos, mas um processo que conte com a participação deles. É pobre a avaliação que se constitua em cobrança da repetição do que foi ensinado, pois deveria apresentar situações em que os alunos utilizem e vejam que realmente podem utilizar os conhecimentos, valores e habilidades que desenvolveram.

Esses e outros recursos e instrumentos educacionais têm validade praticamente universal, ainda que se apresentem com característica e ênfases específicas, no processo de ensino-aprendizagem das Ciências e da Matemática. Por isso, é justo que tratemos de, pelo menos, arrolar ou elencar seu conjunto, ilustrando como eles podem ser utilizados pelas várias disciplinas.

Há características comuns, entre as várias ciências, a Matemática e as tecnologias, pelo tipo de rigor que pressupõem, pelo tipo de correspondência entre suas formulações e os fatos observáveis ou pelo tipo de sentido prático que freqüentemente ostentam, que é também comum parte significativa das didáticas utilizadas em seu ensino, ainda que com distintas ênfases adotadas pelas diferentes disciplinas dessa área. Em parte, isso já pode ser percebido a partir do histórico da evolução do ensino dessas disciplinas, feito há pouco, mostrando que elas viveram as mesmas fases e tendências, mais ou menos na mesma época. Se é fato que

isso, de certa forma, reflete movimentos gerais da educação, não é menos verdade que, freqüentemente, o ensino de Ciências tem estado na vanguarda desses movimentos, especialmente nos últimos cinqüenta anos,

Sem pretender estabelecer qualquer hierarquia de prioridades, rapidamente descreveremos alguns aspectos, conceitos ou instrumentos didáticos partilhados no ensino de todas as ciências e no da Matemática, começando por considerações sobre o papel do professor, que, conhecendo os conteúdos de sua disciplina e estando convicto da importância e da possibilidade de seu aprendizado por todos os seus alunos, é quem seleciona conteúdos instrucionais compatíveis com os objetivos definidos no projeto pedagógico; problematiza tais conteúdos, promove e media o diálogo educativo; favorece o surgimento de condições para que os alunos assumam o centro da atividade educativa, tornando-se agentes do aprendizado; articula abstrato e concreto, assim como teoria e prática; cuida da contínua adequação da linguagem, com a crescente capacidade do aluno, evitando a fala e os símbolos incompreensíveis, assim como as repetições desnecessárias e desmotivantes.

O conhecimento prévio dos alunos, tema que tem mobilizado educadores, especialmente nas últimas duas décadas, é particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático. Os alunos chegam à escola já trazendo conceitos próprios para as coisas que observam e modelos elaborados autonomamente para explicar sua realidade vivida, inclusive para os fatos de interesse científico. É importante levar em conta tais conhecimentos, no processo pedagógico, porque o efetivo diálogo pedagógico só se verifica quando há uma confrontação verdadeira de visões e opiniões; o aprendizado da ciência é um processo de transição da visão intuitiva, de senso comum ou de auto-elaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto do embate de visões.

Se há uma unanimidade, pelo menos no plano dos conceitos entre educadores para as Ciências e a Matemática, é quanto à necessidade de se adotarem métodos de aprendizado ativo e interativo. Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes.

Não somente em Matemática, mas até particularmente nessa disciplina, a resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a

consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem auto-confiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação.

O aprendizado que tem seu ponto de partida no universo vivencial comum entre os alunos e os professores, que investiga ativamente o meio natural ou social real, ou que faz uso do conhecimento prático de especialistas e outros profissionais, desenvolve com vantagem o aprendizado significativo, criando condições para um diálogo efetivo, de caráter interdisciplinar, em oposição ao discurso abstrato do saber, prerrogativa do professor. Além disso, aproxima a escola do mundo real, entrando em contato com a realidade natural, social, cultural e produtiva, em visitas de campo, entrevistas, visitas industriais, excursões ambientais. Tal sistema de aprendizado também atribui sentido imediato ao conhecimento, fundamentando sua subsequente ampliação de caráter abstrato.

Para o aprendizado científico, matemático e tecnológico, a experimentação, seja ela de demonstração, seja de observação e manipulação de situações e equipamentos do cotidiano do aluno e até mesmo a laboratorial, propriamente dita, é distinta daquela conduzida para a descoberta científica e é particularmente importante quando permite ao estudante diferentes e concomitantes formas de percepção qualitativa e quantitativa, de manuseio, observação, confronto, dúvida e de construção conceitual. A experimentação permite ainda ao aluno a tomada de dados significativos, com as quais possa verificar ou propor hipóteses explicativas e, preferencialmente, fazer previsões sobre outras experiências não realizadas.

As ciências e as tecnologias, assim como seu aprendizado, podem fazer uso de uma grande variedade de linguagens e recursos, de meios e de formas de expressão, a exemplo dos mais tradicionais, os textos e as aulas expositivas em sala de aula. Os textos nem sempre são essenciais, mas podem ser utilizados com vantagem, uma vez verificada sua adequação, como introdução ao estudo de um dado conteúdo, síntese do conteúdo desenvolvido ou leitura complementar. Um texto apresenta concepções filosóficas, visões de mundo, e deve-se estimular o aluno a ler além das palavras, aprender, avaliar e mesmo se contrapor ao que lê. A leitura de um texto deve ser sempre um dos recursos e não o essencial da aula. Assim, cabe ao professor problematizar o texto e oferecer novas informações que caminhem para a compreensão do conceito pretendido.

Quanto às aulas expositivas, é comum que sejam o único meio utilizado, ao mesmo tempo em que deixam a idéia de que correspondem a uma técnica pedagógica sempre cansativa e desinteressante. Não precisa ser assim. A aula expositiva é só um dos muitos meios e deve ser o momento do diálogo, do exercício da criatividade e do trabalho coletivo de elaboração do conhecimento. Através dessa técnica podemos, por exemplo, fornecer informações preparatórias para um debate, jogo ou outra atividade em classe, análise e interpretação dos dados coletados nos estudos do meio e laboratório.

Aulas e livros, contudo, em nenhuma hipótese resumem a enorme diversidade de recursos didáticos, meios e estratégias que podem ser utilizados no ensino das Ciências e da

Matemática. O uso dessa diversidade é de fundamental importância para o aprendizado porque tabelas, gráficos, desenhos, fotos, vídeos, câmeras, computadores e outros equipamentos não são só meios. Dominar seu manuseio é também um dos objetivos do próprio ensino das Ciências, Matemática e suas Tecnologias. Determinados aspectos exigem imagens e, mais vantajosamente, imagens dinâmicas; outros necessitam de cálculos ou de tabelas de gráfico; outros podem demandar expressões analíticas, sendo sempre vantajosa a redundância de meios para garantir confiabilidade de registro e/ou reforço no aprendizado.

Outro aspecto metodológico a ser considerado, no ensino das ciências em geral, com possível destaque para a Química e a Física, diz respeito às abordagens quantitativas e às qualitativas. Deve-se iniciar o estudo sempre pelos aspectos qualitativos e só então introduzir tratamento quantitativo. Este deve ser feito de tal maneira que os alunos percebam as relações quantitativas sem a necessidade de utilização de algoritmos. Os alunos, a partir do entendimento do assunto, poderão construir seus próprios algoritmos

A própria avaliação deve ser também tratada como estratégia de ensino, de promoção do aprendizado das Ciências e da Matemática. A avaliação pode assumir um caráter eminentemente formativo, favorecedor do progresso pessoal e da autonomia do aluno, integrada ao processo ensino-aprendizagem, para permitir ao aluno consciência de seu próprio caminho em relação ao conhecimento e permitir ao professor controlar e melhorar a sua prática pedagógica. Uma vez que os conteúdos de aprendizagem abrangem os domínios dos conceitos, das capacidades e das atitudes, é objeto da avaliação o progresso do aluno em todos estes domínios. De comum acordo com o ensino desenvolvido, a avaliação deve dar informação sobre o conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos; a capacidade para aplicar conhecimentos na resolução de problemas do cotidiano; a capacidade para utilizar as linguagens das Ciências, da Matemática e suas Tecnologias para comunicar idéias; e as habilidades de pensamento como analisar, generalizar, inferir.

O aprendizado das Ciências, da Matemática e suas Tecnologias pode ser conduzido de forma a estimular a efetiva participação e responsabilidade social dos alunos, discutindo possíveis ações na realidade em que vivem, desde a difusão de conhecimento a ações de controle ambiental ou intervenções significativas no bairro ou localidade, de forma a que os alunos sintam-se de fato detentores de um saber significativo.

Os projetos coletivos são particularmente apropriados para esse propósito educacional, envolvendo turmas de alunos em projetos de produção e de difusão do conhecimento, em torno de temas amplos, como edificações e habitação ou veículos e transporte, ou ambiente, saneamento e poluição, ou ainda produção, distribuição e uso social da energia, temas geralmente interdisciplinares.

A compreensão da relação entre o aprendizado científico, matemático e das tecnologias e as questões de alcance social são a um só tempo meio para o ensino e objetivo da educação. Isso pode ser desenvolvido em atividades como os projetos acima sugeridos, ou se analisando historicamente o processo de desenvolvimento das Ciências e da Matemática. Nessa medida, a história das Ciências é um importante recurso. A importância da história das

Ciências e da Matemática, contudo, tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos.

A confluência entre os meios utilizados para o aprendizado e os objetivos pretendidos para a educação deve ser observada com especial atenção, como algo a ser cultivado no projeto pedagógico de cada escola, em todos os aspectos do processo educacional. Quando, por exemplo, são propostas atividades coletivas, de cooperação entre estudantes e de elaboração de projetos conjuntos, quer se tornar o aprendizado das Ciências e da Matemática mais eficaz, mas, ao mesmo tempo, quer se promover o aprendizado do trabalho coletivo e cooperativo, como competência humana. Aliás, são absolutamente raros os trabalhos demandados na vida real que não exijam precisamente atividades conjuntas e cooperativas.

Quando, noutro exemplo, se propõem métodos de aprendizado ativo, em que os alunos se tornem protagonistas do processo educacional, não pacientes deste, quer se ter a certeza de que o conhecimento foi de fato apropriado pelos alunos, ou mesmo elaborado por eles. Mas o que também se pretende é educar para a iniciativa, pois a cidadania que se quer construir implica participação e não se realiza na passividade.

Cada um dos elementos pedagógicos da seqüência acima, que sequer tem a pretensão de ser completa, pode ser visto como meio e fim, como processo e como produto da educação, devendo ser promovido, portanto, com o cuidado de se estar lidando com algo necessário, não como eventual expediente de que se lança mão, na falta de outro. Mesmo computadores, câmeras e outros recursos, aos quais se fez tão breve menção, devem ser percebidos como algo mais do que instrumentos do aprendizado, pois, quando for possível aprender a usá-los como ferramenta de trabalho, de vida e de formação permanente, se estará complementando as metas da Educação Básica.

Concluindo essas considerações sobre fins e meios da educação, é justo se acrescentarem alguns ingredientes freqüentemente esquecidos, quando se fala do ensino das Ciências, da Matemática e suas Tecnologias, que são o apreço pela cultura e a alegria do aprendizado. Quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmo nos fazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes, ética nos procedimentos, esta construindo a cidadania em sua prática, dando as condições para a formação dos valores humanos fundamentais, que são centrais entre os objetivos da educação.

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.** *Agenda para acção: recomendações para o ensino de matemática nos anos 80.* Lisboa: 1985.
- _____. *Renovação do Currículo de Matemática.* Lisboa: 1988.
- BARBIER, J.M.** *A avaliação em formação*, trad. M. ^a Bastos. Biblioteca das Ciências do Homem. Afrontamento, 1985.
- BELTRAN, N. O & CISCATO, C. A.** *Química.* Coleção Magistério, 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1991.
- BERNAL, J. D.** *Ciência na História.* Lisboa: Horizonte, 1978, 7 vol.
- BRASIL.** *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.
- BRONOWSKY, J.** *Ciências e Valores Humanos.* Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979.
- CARVALHO, A.M.P & GIL-PÉREZ, D.** *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*, Coleção Questões de Nossa Época, v 16. São Paulo: Cortez, 1995.
- CHASSOT, A.** *A Ciência através dos Tempos.* São Paulo: Moderna, 1997.
- COXFORD, A. & SHULTE, A.** (org.). *As Ideias de Álgebra*, trad. H. H. Domingues. São Paulo: Atual Editora, 1995.
- CRESPO, J.** *A História do Corpo.* Lisboa: Difusão, 1990.
- DARWIN, C.** *A Origem do Homem e a Seleção Sexual*, trad. A Cancian e E. N. Fonseca. São Paulo: Hermus, 1974.
- DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. A.** *Física*, Coleção Magistério - 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1991.
- DIAS DE DEUS, J.; PIMENTA, M.; NORONHA, A.; BROGUEIRA, P.** *Introdução à Física.* Lisboa: McGraw-Hill, 1992.
- FERRY, L.** *A Nova Ordem Ecológica.* São Paulo: Ensaio, 1994.
- FREIRE, P.** *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à Prática Educativa.* São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- GOODFIELD, J.** *Brincando de Deus: - A Engenharia Genética e a Manipulação da Vida.* São Paulo: Itatiaia, 1987.
- GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA.** *Interações e Transformações: Química para o 2º Grau.* Livro do aluno e Guia do Professor. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1993.
- _____. *Interações e Transformações II: Reelaborando Conceitos sobre Transformações Químicas (Cinética e Equilíbrio).* Livro do aluno e Guia do professor. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.
- GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA.** *Física 1.* São Paulo: Universidade de S. Paulo, 1991.
- _____. *Física 2.* São Paulo: Universidade de S. Paulo, 1992.
- _____. *Física 3.* São Paulo: Universidade de S. Paulo, 1993.
- GUYTON, A. O.** *Fisiologia Humana.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- JAY GOULD, S.** *Vida Maravilhosa.* São Paulo: Círculo do Livro, Schwarcz, 1989.
- KNELLER, G.F.** *A Ciência como Atividade Humana*, trad. A. J. Souza, Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: EDUSP, 1980.
- KUHN, T. S.** *A Estrutura da Revoluções Científicas.* São Paulo: Perspectiva, 1978.
- KRULIK, S. & REYS, R. E.** *A resolução de Problemas na Matemática Escolar*, trad. H. H. Domingues e O. Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

- LINDQUIST, M. M & SHULTE, A. P. (org.). *Aprendendo e Ensinando Geometria*, trad. H. H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.
- MACHADO, N.J. *Epistemologia e Didática*. São Paulo: Cortez, 1995.
- MALDANER, O. A. *Química I: Construção de Conceitos Fundamentais*. Ijuí:Unijuí, 1992.
- BRASIL. MEC. CNE. CEB. *Parecer nº 15*. Brasília, 1998.
- BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental*. Brasília, 1998.
- BRASIL. MEC. INEP. *Exame Nacional do Ensino Médio: Documento Básico*. Brasília, 1998.
- MONOD, J. *O Acaso e a Necessidade*. Petrópolis: Vozes, 1971.
- SACRISTÁN, J. G. & GOMÉZ, A. I. P. *Compreender e Transformar o Ensino*, trad. F. F. F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- SCHENBERG, M. *Pensando a Física*. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- SHREEVE, R. N. & BRINK Jr., J. A. *Indústrias de Processos Químicos*. Rio de Janeiro: Guanabara.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO/COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS. *Proposta Curricular para o Ensino de Matemática para o 2º grau*. São Paulo, 1992.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, periodicidade trimestral, São Paulo, <http://www.sbf.if.usp.br>
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. *Revista do Professor de Matemática*. São Paulo, e-mail: rpm@ime.usp.br
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. *Química Nova na Escola*. São Paulo, <http://www.s bq.org.br/ensino>
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. *Ciência Hoje.*, Rio de Janeiro, <http://www.ciencia.org.br>
- SONCINJ, M. I. & CASTILHO Jr, M. *Biologia*, Coleção Magistério, Série Formação Geral. São Paulo: Cortez, 1991.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. e-mail: fscce@fsc.ufsc.br
- VANIN, J. A. *Alquimistas e Químicos: o Passado, o Presente e o Futuro*. Coleção Polêmica. São Paulo: Moderna, 1994.
- VIDAL, B. *História da Química*. Lisboa: Antídoto, 1971.
- WILSON, E. O. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

Notas de rodapé

Apresentação

- 1 Além da própria LDB de 1996, foram considerados os Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental, referentes às Ciências Naturais e Matemática, elaborados pela SEF/MEC, as Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB, elaboradas pelo INEP/MEC, assim como documento de considerações sobre a Área, elaborado por Nilson José Machado, a convite da SEMTEC/MEC.
- 2 Por exemplo, ter tomado conhecimento dos termos em que se está propondo o Exame Nacional do Ensino Médio, no âmbito do INEP/MEC.
- 3 A autora do parecer, conselheira da Câmara de Ensino Básico do CNE, Guiomar Namó de Mello, permitiu acesso ao seu texto em diversas etapas de sua elaboração e se dispôs a discutir com a coordenação desta Área os principais pontos de interesse comum, o que permitiu o aperfeiçoamento da convergência, nesse novo momento.

Participaram da concepção dessa oficina

Adriana Ciale Portes - NRTE Centro Sul
Amélia Jussara de Matos - NRTE Santos
Ana Lúcia Dutra de Faria - NRTE Norte 1
Benedito Cesar Chicaglione - NRTE Pirassununga
Braz Dorival Ognibeni - NRTE Fernandópolis
Carmem Sílvia Canuto Biagio - NRTE Presidente Prudente
Celso Roberto Stigliani - NRTE Sorocaba
Claudio Luiz Lourenço - NRTE Norte 2
Deolinda Alves Neves - NRTE Centro Sul
Eliana Kupper Oliva - NRTE Itapeçerica da Serra
Fátima Aparecida da Silva Dias - NRTE Tupã
Idalise Bernardo - NRTE Leste 4
Laura Maria Correa Rodrigues - NRTE Presidente Prudente
Marcela de Almeida Coutinho - NRTE Centro Oeste
Maria Cecília Malta Seok - NRTE Suzano
Maria Emilia Pivovar - NRTE Itararé
Maria Helena de Oliveira Gervazoni - NRTE Santo Anastácio
Maria Luisa de Oliveira Castro Valentini - NRTE Franca
Maria Luiza da Silva - NRTE Avaré
Maria José Ferreira da Silva - Proem - PUC/SP
Nanci Barbosa - GIP
Paulo Cesar de Paula - NRTE Itapevi
Paulo Sérgio Pires - NRTE Mogi Mirim
Renata Kelly da Silva - NRTE Leste 3
Ricardo Viana dos Anjos - NRTE São José do Rio Preto
Roberta Oliveira da Silva - NRTE Taboão da Serra
Rosângela Oliveira Lima Tossi - NRTE Itararé
Solange Antonio de Azevedo - NRTE Diadema
Sônia Maria de Souza Moraes - NRTE Caraguatatuba
Waldirene Alves - NRTE Sul 2
Washington Sanches de Matos - NRTE Tupã
Wolgram de Almeida Marialva - NRTE Suzano

Participaram do Detalhamento da Oficina

Amélia Jussara de Matos - NRTE Santos
Ana Lúcia Dutra de Faria - NRTE Norte 1
Braz Dorival Ognibeni - NRTE Fernandópolis
Carmem Sílvia Canuto Biagio - NRTE Presidente Prudente
Fátima Aparecida da Silva Dias - NRTE Tupã
Idalise Bernardo - NRTE Leste 4
José Carlos Bisconcini Gama - GIP
Laura Maria Correa Rodrigues - NRTE Presidente Prudente
Maria Cecília Malta Seok - NRTE Suzano
Maria Emilia Pivovar - NRTE Itararé
Maria Luisa de Oliveira Castro Valentini - NRTE Franca
Luis Basualdo - GIP
Maria José Ferreira da Silva - Proem - PUC/SP
Nanci Barbosa - GIP
Paulo Cesar de Paula - NRTE Itapevi
Paulo Sérgio Pires - NRTE Mogi Mirim
Renata Kelly da Silva - NRTE Leste 3
Wolgram de Almeida Marialva - NRTE Suzano

Coordenação

Gerência de Informática Pedagógica - SEE/SP

São Paulo, junho de 2001.

UMA EXPLORAÇÃO LIVRE DA CONTA DE LUZ

Este material faz parte no Material de Apoio da oficina "Um x em questão". A proposta é entregá-lo somente depois que os professores tiverem desenvolvido suas propostas de trabalho.

Atividade 01

Observe as contas de luz que você recebeu e anote o que você observou. Partilhe no grupo as suas observações.

Conta 1 - 0 KWh - Artur Antunes de Freitas

Conta 2 - 206 KWh - Clovis Gaudino de Oliveira

Conta 3 - 250 KWh - Décio Martins

C) TRATAMENTO DE DADOS¹

Atividade 02

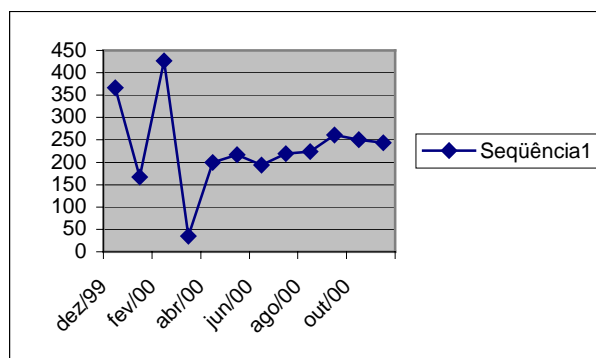
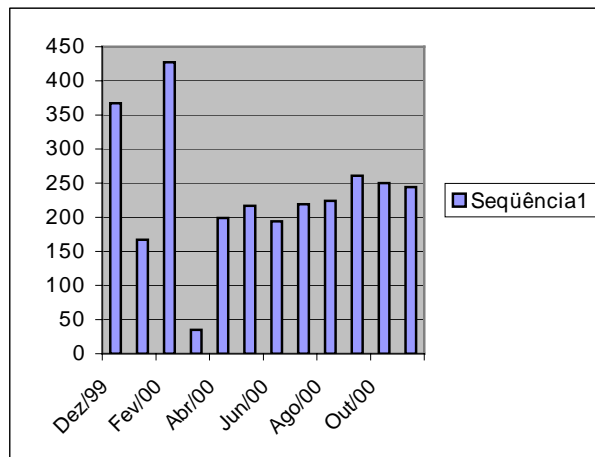
a) Observe no lado esquerdo da **conta (2)** que a Eletropaulo mostra a quantidade de kWh que foi consumida a cada mês, nos últimos doze meses. Nessa conta temos o consumo mensal de outubro de 1999 a setembro de 2000. Entre no EXCEL e tabele esses dados.

b) Faça dois tipos de gráfico para esses dados. Em qual deles é mais fácil, visualmente, analisar o consumo?

¹ O trabalho a respeito de Tratamento de Dados pode ser complementado no **SUPERMÁTICAS** no módulo de Estatística.

Um X em questão

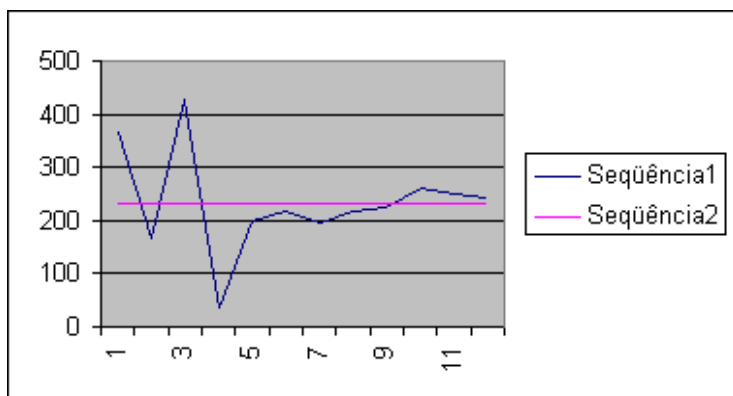
dez/99	367
jan/00	167
fev/00	427
mar/00	35
abr/00	199
mai/00	217
jun/00	194
jul/00	219
ago/00	224
set/00	261
out/00	250
nov/00	244



- c) Observe em que mês o consumo foi maior, em que mês o consumo foi menor, observando a tabela.
- d) Onde é mais fácil perceber a variação de consumo, na tabela ou no gráfico?
- e) Calcule a média do consumo e acrescente, à direita, uma coluna com esse valor para cada mês. Faça um gráfico de linha, primeira opção, e observe os meses em que o consumo esteve mais próximo da média e os meses em que mais se distanciou da média.

Um X em questão

dez/99	367	233,67
jan/00	167	233,67
fev/00	427	233,67
mar/00	35	233,67
abr/00	199	233,67
mai/00	217	233,67
jun/00	194	233,67
jul/00	219	233,67
ago/00	224	233,67
set/00	261	233,67
out/00	250	233,67
nov/00	244	233,67



D) OBSERVAÇÃO DE DESCRIÇÃO DE CONSUMO E CONSUMO/ MÊS

Atividade 03

a) Observe na **conta (2)** a tabela Descrição de Fornecimento. Usando a calculadora faça as multiplicações indicadas e anote os resultados na tabela abaixo.

FORNECIMENTO		
KWH	TARIFA	VALOR
30	0,06313000	
70	0,10821000	
100	0,16232000	
19	0,18035000	

- b) O que você pode observar em relação à quantidade de casas decimais que aparecem nas tarifas?
- c) Compare os resultados que você obteve com os que aparecem na coluna da direita, na conta. O que você observou?
- d) Você conhece outros casos em que isso acontece?

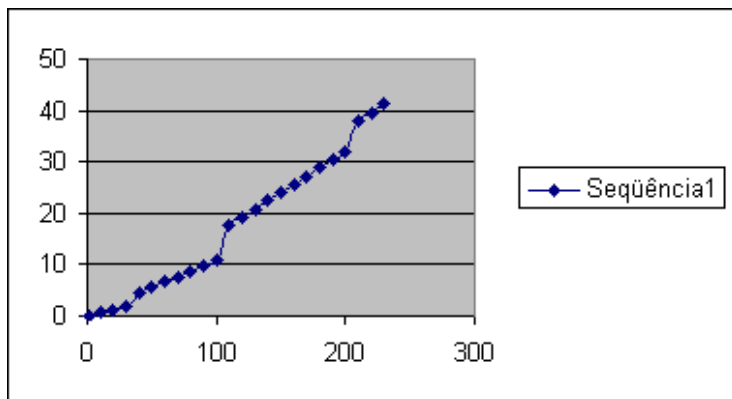
E) FUNÇÃO CONSUMO

Atividade 04

- a) Quando você analisa o valor a ser pago nas contas de luz, que variáveis você encontra?
- b) Quais os valores que variam em função de um outro?
- c) Determine as faixas em que o valor do KWh varia observando a conta (2).
- d) Usando duas casas decimais para a tarifa e um passo de 10KWh, faça uma tabela no excel associando o consumo e seu respectivo valor.
- e) Faça um gráfico de dispersão para representar a tabela.

Um X em questão

1	0,06
10	0,60
20	1,20
30	1,80
40	4,40
50	5,50
60	6,60
70	7,70
80	8,80
90	9,90
100	11,00
110	17,60
120	19,20
130	20,80
140	22,40
150	24,00
160	25,60
170	27,20
180	28,80
190	30,40
200	32,00
210	37,80
220	39,60
230	41,40



- f) Dá para identificar saltos no consumo de acordo com esse gráfico?
- g) Aproximadamente, esses saltos estão associados a que consumos?
- h) Observando os segmentos que compõem o gráfico, o valor a ser cobrado é crescente?

Um X em questão

g) Qual a taxa de variação média em cada intervalo, detectado no item (c). Calcule no Excel usando a última tabela feita. Represente essa variação em porcentagem.

h) O que dá para concluir a partir da variação média?

0	0					
10	0,60					
20	1,20					
30	1,80	vm1	vm2	vm3	vm4	vm5
40	4,40	0,060	0,131	0,190	0,480	0,180
50	5,50					
60	6,60	6%	13,10%	19%	48%	18%
70	7,70					
80	8,80					
90	9,90					
100	11,00					
110	16,50					
120	18,00					
130	19,50					
140	21,00					
150	22,50					
160	24,00					
170	25,50					
180	27,00					
190	28,50					
200	30,00					
210	37,80					
220	39,60					
230	41,40					

$$v_{m1} = \frac{1,80 - 0}{30 - 0} \quad v_{m2} = \frac{11,00 - 1,80}{100 - 30} \quad v_{m3} = \frac{30,00 - 11,00}{200 - 100} \quad v_{m4} = \frac{39,60 - 30,00}{220 - 200}$$

$$v_{m5} = \frac{41,40 - 39,60}{230 - 220}$$

Atividade 05

- Observe na **conta 1** o consumo / mês, o consumo dos últimos meses e o consumo a pagar. O que você observou?
- Qual a equação que representa o consumo menor ou igual a 50 KWh. Arredonde a tarifa para duas casas decimais.
- Qual a diferença entre o valor que está na conta e o valor encontrado? Por que aconteceu essa diferença? Ela é a favor ou contra o consumidor?
- Qual a equação que representa um consumo entre 50 e 100 KWh?

Um **x** em questão

$$50 < x \leq 100$$

$$y = 30 \times 0,06 + (x - 30) \times 0,11$$

e) Qual a equação para um consumo entre 100 e 200 KWH?

$$100 < x \leq 200$$

$$y = 30 \times 0,06 + 70 \times 0,11 + (x - 100) \times 0,16$$

f) Qual a equação para qualquer consumo entre 200 e 220 KWH?

$$200 < x \leq 220$$

$$y = 30 \times 0,06 + 70 \times 0,11 + 100 \times 0,16 + (x - 200) \times 0,18$$

g) Verifique a validade de sua equação calculando o consumo da **conta 2**.

h) Qual a equação para qualquer consumo superior a 220 KWh? Observe a **conta 3**.

$$x > 220$$

$$y = 0,18x$$

i) Verifique o consumo da **conta 3** a partir dessa fórmula.

Atividade 06

a) Como poderíamos representar uma lei que permitisse calcular o valor da conta para um consumo qualquer?

$$V(x) = \begin{cases} 4,00; & \text{se } x \leq 50 \\ 0,10x - 1,20; & \text{se } 50 < x \leq 100 \\ 0,15x - 6,20; & \text{se } 100 < x \leq 200 \\ 0,17x - 10,20; & \text{se } 200 < x \leq 220 \\ 0,18x; & \text{se } x > 220 \end{cases}$$

b) Nas contas observadas você encontrou consumos representados por decimais? Por quê?

c) Que conjunto numérico representa os valores de consumo?

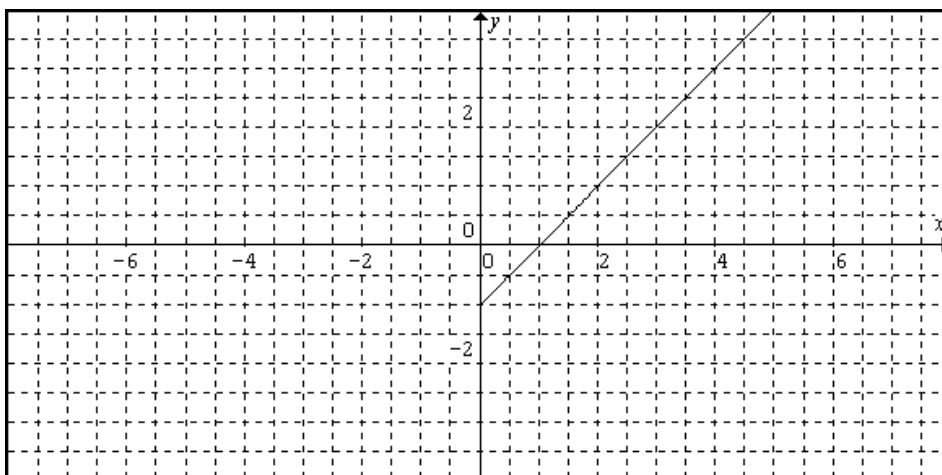
Atividade 07

- Vamos representar o gráfico dessa equação no **Graphmática**²
- Como ficarão as faixas de consumo para essa escala?
- Como ficará a lei para o gráfico que queremos construir, em relação a essa escala?

$$V(x) = \begin{cases} 4,00; & \text{se } x \leq 5 \\ x - 1,20; & \text{se } 5 < x \leq 10 \\ 1,5x - 6,20; & \text{se } 10 < x \leq 20 \\ 1,7x - 10,20; & \text{se } 20 < x \leq 22 \\ 1,8x; & \text{se } x > 22 \end{cases}$$

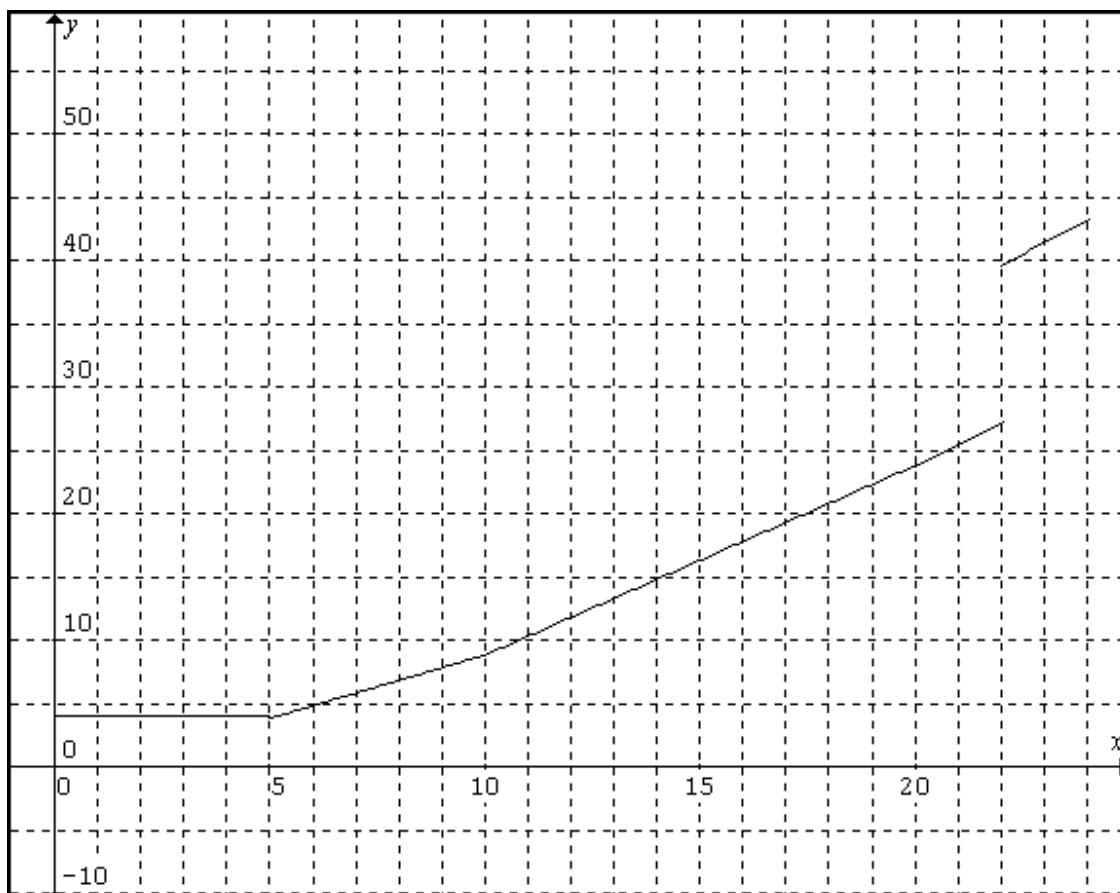
Atividade 08

- No Graphmática, primeiro vamos alterar a cor do fundo para facilitar a visualização do gráfico. Para isso clique em: View, Colors e clique no terceiro ícone: White.
- Para adaptar o gráfico para a escala escolhida é necessário clicar em: Options, Settings, Change Range e digitar em left: -1, em right: 25, em top: 50 e em bottom: -1
- Os intervalos serão colocados antes da equação do gráfico, entre chaves com os extremos separados por vírgula. Por exemplo, para o intervalo de 50 a 10 e equação $y = x + 1$ temos que digitar: {5,10} $y=x-1$. Experimente.



- Agora faça o gráfico para a nossa lei do consumo. Para o consumo acima de 220 KWh vamos colocar um intervalo de {20, 25}

² Para obter o software pela internet entre no site: www.mat.ufrgs.br, a seguir entre em Licenciatura em Matemática, Sites, Educação Matemática e Tecnologia.



- e) Em cada intervalo o consumo está representado por que figura
- f) Se o gráfico é representado por segmentos de reta, que conjunto estamos usando para os valores de x ?
- g) O que representa no gráfico a variação média?

F) CÁLCULO DO ICMS

Atividade 09

- a) Que informações as empresas fornecem a respeito da cobrança do ICMS?
- b) Verifique o cálculo de ICMS apresentado na conta da Bandeirante e na conta da Elektro.
- c) Observe as duas fórmulas de cálculo e utilize as duas para calcular o ICMS a ser pago em um consumo de 150 kWh.
- d) O que você pode concluir?
- e) Mostre a equivalência entre as duas fórmulas apresentadas.
- f) Determine uma fórmula para calcular o ICMS de acordo com as faixas de cobrança.

g) É possível fazer uma única lei, incluindo o ICMS, em que o valor a ser pago na conta possa ser calculado para qualquer consumo? Se sim determine a nova lei, a partir daquela que você obteve inicialmente.

$$V(x) = \begin{cases} 4,00; & \text{se } x \leq 5 \\ (0,10x - 1,20) + 0,12(0,10x - 1,20); & \text{se } 5 < x \leq 10 \text{ ou } 1,12(0,10x - 1,20) \\ (0,15x - 6,20) + 0,12(0,15x - 6,20); & \text{se } 10 < x \leq 20 \text{ ou } 1,12(0,15x - 6,20) \\ (0,17x - 10,20) + 0,25(0,17x - 10,20); & \text{se } 20 < x \leq 22 \text{ ou } 1,25(0,17x - 10,20) \\ 0,18x + 0,25(0,18x); & \text{se } x > 22 \text{ ou } 1,25(0,18x) \end{cases}$$

h) Teste sua fórmula para o valor a ser pago na **conta2**. Houve alguma diferença? Por quê?

G) Estudo da Função de 1º Grau

Até aqui vimos que em cada faixa de consumo da conta de luz temos uma lei que mostra o comportamento do valor a ser pago.

Vamos generalizar essas observações e estudar o comportamento da reta suporte de cada um dos segmentos do gráfico que fizemos.

Atividade 10

a) Abra o Cabri, mostre os eixos e com o auxílio da edição numérica construa o gráfico de equação $y = 4$ que representa a função $f(x) = 4$ e salve-o com o nome **reta01**.

Dê o nome de f para essa função.

b) No gráfico que fizemos da conta de luz, cada faixa de variação do consumo representava o que chamamos de domínio para a lei que está associada àquela faixa. No gráfico feito no Cabri qual é o domínio?

c) No gráfico que fizemos pudemos observar que o valor a ser pago era representado no eixo y , aqui também isso acontece. Os possíveis valores para cada uma das faixas é

chamado de imagem da respectiva lei. Aqui dizemos que eles representam a imagem da função. No gráfico feito no Cabri qual é a imagem da f ?

- d) Altere o valor dado na edição numérica, indo de 4 a -4 .
- e) O que você pode falar a respeito da representação gráfica dessa função?
- d) Que nome podemos dar para funções desse tipo?

Atividade 11

a) Abra um novo arquivo e construa o gráfico da função $f(x) = x - 1,20$. Que relação tem essa função com a nossa lei de consumo?

b) Sabendo que para a construção de uma reta bastam dois pontos, faça o gráfico da seguinte forma:

- Mostre os eixos.
- Tome um ponto qualquer sobre o eixo x .
- Determine as coordenadas desse ponto.
- Com o auxílio da calculadora, calcule $x - 1,2$, clicando sobre o valor de x nas coordenadas do ponto. Clique sobre o resultado e arraste-o para a tela.
- Usando *transferência de medida*, transporte essa medida para o eixo y .
- Determine o ponto $A = (x, f(x))$ traçando retas perpendiculares aos eixos pelos pontos determinados em cada eixo.
- Repita o processo para um ponto B diferente de A .
- Trace uma reta que passe pelos pontos A e B .
- Salve seu gráfico com o nome **reta02**.

c) Clicando em *equações e coordenadas*, determine a equação da reta construída. Era essa equação que você queria? Existe equivalência entre ela e a da função?

d) Tome um ponto C qualquer sobre a reta e determine suas coordenadas. Movimente o ponto sobre a reta e observe se os valores de y crescem à medida que x cresce? O que podemos concluir?

e) Movimente o ponto C de tal forma que x valha aproximadamente 5. Anote suas coordenadas. Movimente-o de novo para que x valha aproximadamente 10 (se precisar

Um X em questão

movimente os eixos cartesianos pelo ponto $(0, 0)$. Anote suas coordenadas. Calcule a taxa de variação média nesse intervalo.

f) Determine os pontos em que o gráfico da reta intercepta os eixos cartesianos.

g) Esse gráfico é paralelo ao gráfico de $y = x$?

Atividade 12

a) Faça o gráfico da função $y = 1,5x - 6,20$. Salve-o com o nome **reta03**.

b) A função representada é crescente?

c) Determine a equação dessa reta. Compare as duas equações. O que pode concluir?

d) Tome dois pontos distintos C e D , determine suas coordenadas e calcule a taxa de variação média nesses pontos.

d) Qual a relação da taxa de variação média com o ângulo que a reta forma com o eixo das abscissas?

e) Determine os pontos em que a reta corta os eixos cartesianos.

f) Qual é o domínio e a imagem dessa função?

Atividade 13

a) Abra o **Supermáticas** no módulo de *Trigonometria no Triângulo Retângulo* e resolva uma atividade que trate da tangente de um ângulo agudo.

b) Observe a relação entre a tangente do ângulo e a inclinação da hipotenusa.

Atividade 14

a) Como podemos escrever de forma genérica funções desse tipo? $y = ax + b$

b) Abra o **Cabri** e o arquivo **RETA4.fig**.

c) Sem movimentar a figura, responda:

- Quais são as coordenadas do ponto de intersecção da reta com o eixo x ?

- Quais são as coordenadas do ponto de intersecção da reta com o eixo y ?

b) Movimente o ponto C e, em seguida, o ponto A , observando simultaneamente a equação da reta.

c) Relacione o valor de a com o ângulo formado pela reta e o eixo x .

Atividade 15

Abra o arquivo **RETA5.fig**.

- Movimente a extremidade do segmento de medida algébrica³ a e observe o comportamento da reta. Em seguida, movimente a extremidade do segmento de medida algébrica b e observe novamente o comportamento da reta.
- O que acontece com as posições das diferentes retas quando a varia? E quando b varia?
- Mude o valor de a de forma a obter a positivo e a negativo, o que você pode observar?
- Qual a posição da reta quando $a = 0$?
- E quando $b = 0$ e $a \neq 0$?
- A que corresponde o valor de b na representação cartesiana?

Atividade 16

A função de \mathcal{R} em \mathcal{R} definida por $f(x) = ax + b$ ($a, b \in \mathcal{R}$) que tem como representação gráfica a reta de equação $y = ax + b$ é chamada de função do 1º grau porque 1 é o maior expoente que aparece para x , é conhecida também como função afim.

- Em uma função afim qual a variável dependente e qual a variável independente? Por quê?
- Quando a é positivo a função definida por $y = ax + b$ é crescente ou decrescente?
- Quando a é negativo a função definida por $y = ax + b$ é crescente ou decrescente?
- Quando $a = 0$ como fica a lei da função? Que características têm as funções desse tipo?
Essa função é chamada de função constante.
- Quando $b = 0$ como fica a lei da função? Que características têm as funções desse tipo?
Esse tipo de função recebe o nome de função linear.

³ Fixada uma unidade de medida, chamamos medida algébrica de um segmento o módulo deste, acrescido de um sinal, de acordo com a orientação da reta suporte.

Atividade 17

- a) Abra o **Graphmática** e construa os gráficos de: $y = x$, $y = x + 2$, $y = x + 3,7$; $y = x - 2$ e $y = x - 3,7$.
- b) Em relação ao gráfico de $y = x$ como os outros gráficos se comportam?
- c) Descreva a posição que os gráficos terão no plano cartesiano, sem construí-los: $y = -2x$, $y = -2x + 1$, $y = -2x + 3$ e $y = -2x - 5$.
- d) O que você pode concluir?

Sugestão de Atividades Complementares

Atividade 01

- a) Escreva a lei que determina o consumo de energia elétrica da Eletropaulo.
- b) Sabendo que uma luz incandescente de 100 W consome durante seis horas diárias 0,6 kWh, determine o consumo durante um mês.
- c) Sabendo que uma lâmpada fluorescente de 23 W equivale a uma lâmpada incandescente de 100 W e que ela consome durante seis horas diárias 0,18 kWh, determine o consumo durante um mês.
- d) O que você pode concluir?
- e) Qual a porcentagem de economia de uma lâmpada para a outra?
- f) Se o custo de uma lâmpada fluorescente é de R\$ 17,00 em quanto tempo a economia de consumo cobrirá o valor pago pela lâmpada?

Atividade 02

O mesmo estudo poderá ser feito para outros eletrodomésticos utilizando a tabela em anexo e os softwares de energia da CPFL, CESP, ELEKTRO e FURNAS.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática, no ensino Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade? *n*

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)? *v*

Sim, iniciações a informática e iniciações a programação

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim; curso básico, Sim City e Cabre MPP

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Conhecimento

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Aprender novos meios de ensinar e motivar meus alunos.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Dispensado das aulas e ganho ajuda de custo.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, um pouco, fiz o curso mas não tenho proficiência

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

não

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Adquirir mais conhecimentos

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Aprender mais para ensinar os alunos

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Sim, se existe o curso porque houve professores insatisfeitos.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Seu dispensado de algumas aulas. Sim.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Finanças / Matemática. Ensino Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Word, Excel, fiz um curso técnico em processamento de dados, mas foi muito tempo na época do Dos

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Palco, Párcio, Aim City, Finanças (Odyssey - Angra dos Reis)

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

+ Com o avanço da tecnologia, procurar não ficar para trás.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

+ tentar ser um "multiplicador" dos conhecimentos p/ meus alunos.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Dispensado das aulas. Sim.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Ciências e matemática (fundamental)

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

~~sim~~ Básico (D.E)

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

sim

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

conhecimento

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Dever o meu conhecimento p/ os alunos

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

nao

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Dispensado das aulas. sim

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

leciona Ciências e Matemática

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, fiz apenas curso de 2 anos, porém não tenho prática

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

não.

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Ampliar meus conhecimentos e melhorar a prática com computadores. Deixar os alunos na sala de Informática.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Como direcionar os alunos, em sala de Informática.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não, em nenhum momento.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Eu sou dispensada das aulas e recebo ajuda de custo.

Olá! Ap. S. S.
Quenzke

NRTE X

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

matemática - Ensino Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em Informática? Qual(is)?

não.

- 4) Você já fez algum outro curso de Informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, na área de Ciências

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Conhecimento e atualizações

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Levar os conhecimentos adquiridos para a minha sala de aula

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensado das aulas, sim.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

matemática. Ensino médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade? ...

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

não, mas eu procuro muito bastante
ter os conhecimentos básicos.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

não

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

levar novas ideias e conhecimentos para os
nossos alunos.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Procuro com este curso, poder passá-los
e utilizá-los ^{nas} minhas aulas de
matemática

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensada das aulas no período
do curso e temos uma ajuda de
custo sem pequenra (dá ^{só} para as
despesas)

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)
Ciências e Matemática - Ensino fundamental.
- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?
Só dos cursos oferecidos pela Diretoria de Ensino.
- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?
Curso Básico, Supermáticas, Cabri, Simcity
- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?
Eu gostei demais dos outros cursos, aproveitei e aprendi muito com eles e quero conhecer todos para poder trabalhar, com meus alunos, usando, inclusive, a interdisciplinaridade.
- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?
Trabalhar de maneira diversificada, despertando o interesse dos alunos.
- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.
Não.
- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?
Sou dispensada de algumas aulas. Sim, ajuda de custo.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

ciências e Matemática. Fundamental e Médio

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Técnica em Processamento de Dados e vários softwares

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim. Cabre e Sun City

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Ter mais habilidade e confiança ao usar meus alunos no NIP da escola.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Procuro sanar dificuldades de alguns alunos e compreender a teoria dada em sala de aula e desejo aprender como utilizar este software.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

1 dia sou dispensado de 2 aulas nos outros horários contrários. Até ao dinheiro ainda não sei.

NRTE X

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática - Ensino Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Não.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Não

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Fui convocada pela minha escola.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

O essencial para poder passar para os meus alunos.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Fui dispensada das aulas que tenho no período da manhã. Parece que iremos receber uma ajuda de custo após o término do curso.

NRTE X

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

MATERNÁTICA: FUNDAMENTAL E MÉDIO
FÍSICA: MÉDIO

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, os Básicos.

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, Básicos (WORD, EXCEL)

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Atualização (CONTATO COM A INFORMÁTICA)

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

CONHECIMENTO SOFTWARES (MELHORIA COMO EDUCADOR...)

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

DISPENSADO DAS AULAS, E POIS, TRABALHO OS TRÊS PERÍODOS,
(ajuda de custo)

NRTE X

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática - 2º grau - Ensino Médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Básico: Windows; Excel, internet, etc.
Word

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim: - Cabri - Supermatix - City City
- Básico - Explorador

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

aperfeiçoamento, aperfeiçoamento profissional, embora o NIP das escolas está "longe" de funcionar regularmente (10 máquinas p/ 40, 50 alunos) (1 professor e nenhum monitor)

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

idem resposta 5.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não!

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensada das aulas.
Recebo ajuda de custo. (transporte)

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

ciências e matemática - Fundamental
da (este ano)

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em Informática? Qual(is)?

Sim. Windows (alguns programas), como Word, Excel, Power Point e Internet.

4) Você já fez algum outro curso de Informática oferecido pela DE? Qual(is)?

não

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Enriquecer meus conhecimentos, atualizar-me.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Levar para as minhas aulas, procurando uma maneira mais motivadora para trabalhar.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou convocada, dispensada das aulas, sem receber ajuda de custo (transporte).

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Línguas, matemática Ensino fundamental
psicologia E.M.

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, o básico e estou cursando
curso profissionalizante da
Microcamp.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Cabri, Supermáticas, Pincite

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Aprender um pouco mais sobre matemática
e em como usar o computador com
meus alunos

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Trabalhar a matemática fora
da sala de aula e longe da
lucra e do giro

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensada das
horários de aula, sem uma
ajuda de custo

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

matemática - Ens. Médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim - Excel
NPP
Superfórmulas
Cobi, etc.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Todos os escritos acima.

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Aumentar meus conhecimentos e ver o que posso fazer em relação aos meus alunos.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Um novo software.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Não dispensada e recebe.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática e Física médio e fundamental.

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Muito pouco

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim - o primário

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Necessidade de aprender a manusear um computador

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Aprender a trabalhar com o aluno no computador

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

nao

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensado das aulas, devemos receber uma verba de custos de viagem.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Física - 1ª e 2ª série E-Médio
Matemática 3ª " E-Médio.

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim; o básico em Word e Excel

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim:
- o "Básico" e o "Babu II, Alincit."

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

sanar algumas dificuldades encontradas quando usamos apenas saliva, giz e lousa; isto não seduz mais nossa clientela.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Encontrar no computador um aliado; mais uma ferramenta facilitadora do meu trabalho, que além de enriquecer "minhas aulas" seduzir meus alunos p/ um aprendizado eficaz partindo de sua curiosidade, de seu interesse.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

sou dispensada das aulas.

sim - uma ajuda de custos, porém mesmo que não recebesse, faria o curso!

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática - Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

O Básico somente.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, o básico.

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Aprender mais.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Assuntos novos dentro da informática.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensada das aulas, Sim realmente.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Boa instrui sobre todos os softwares utilizados, claro que não detalhadamente mas também os profs. que estão aqui já conhecem esses softwares.

2. A metodologia empregada no curso.

Excelente esse método do prof. André deixar nos à vontade pois é mediante que aprendemos melhor.

3. Softwares utilizados no curso.

Cabri, Graphmatica, Tabs, Supermatica, Siniacura Energia, Thales e um x em questões. (todos ótimos)

4. Atividades desenvolvidas

objetos, construções de pontes e atividades voltada para sala de aula para os alunos do ensino médio (0 2º ano) (benito e não prático)

5. Textos.

Por que se fala em projetos (profª Leã Sagundes (UF-RGS) em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais" (Vani Moreira Kenski) e PCN.

B) Resposta:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Foi além porque o prof. não pediu não impôs fazer isso ou aquilo com isso cumprido a tarefa do dia

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Sim como o prof. aplica isso na escola (NIP) tenho muitas aulas e muitas pla- nos p/ aulas informatizadas mas como?

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Sim, tenho suporte c/ minha diretora, coordenadora, NRTE todos pessoalmente, telefone, ou e-mail. E pela internet profª Miriam de terça-feira à noite UNESP.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Bom, pois instrui bem em todas as atividades.

2. A metodologia empregada no curso.

Razoável, acho que poderia ter maior postura em direcionar as atividades.

3. Softwares utilizados no curso.

Excel, Cabri, Graphmatica, Tabr, Supermáticas, Sinausar, Thales.

4. Atividades desenvolvidas.

Projeto.

5. Textos.

Bons e complementares.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim. Aprendi bastante e me deu uma nova percepção de trabalho.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Não.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Após do NRTE, se necessário o responsável do Núcleo vai até a escola.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

boa;

2. A metodologia empregada no curso.

boa

3. Softwares utilizados no curso.

bons, precisa ser trabalhado +, p/ aquisição de praticidade.

4. Atividades desenvolvidas.

5. Textos.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

sim; sempre na busca de novos métodos de trabalho e dessa clientela.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.
2. A metodologia empregada no curso.
3. Softwares utilizados no curso.
4. Atividades desenvolvidas.
5. Textos.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?
Não muito. Porque estou dando aula no ensino fundamental e o curso foi feito para o ensino médio
 7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?
 8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?
-

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa.

2. A metodologia empregada no curso.

Na metodologia utilizada o aluno deve ter um bom conhecimento matemático (e um pouco de informática) para poder investigar, analisar, compreender e resolver os problemas.

3. Softwares utilizados no curso.

- Graphmatica
- Cabri
- Excel

4. Atividades desenvolvidas.

São atividades que provavelmente despertarão o interesse dos alunos. Mas,

5. Textos.

Muito bons.

nas escolas mais pobres a maioria dos alunos ~~encontra~~ encontra muita dificuldade para desenvolver estas atividades porque já vem com um deficit no conhecimento matemático, muito grande.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim. Aprendi a desenvolver projetos interessantes e aplicativos e a trabalhar com alguns softwares que eu nem conhecia.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não sei.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa, só que deveria ter mais atividades relacionadas ao cotidiano do aluno.

2. A metodologia empregada no curso.

Boa

3. Softwares utilizados no curso.

Muito bom.

4. Atividades desenvolvidas

cada fim de aula, deveria ter uma atividade plenária, porém, todo fim de aula, levar uma atividade para fazer ou fazer aqui mesmo, para aplicação em sala de aula e

5. Textos

Razoável

em sala de aula e troca de experiência

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, pois sua professora do Ensino Médio está utilizando em sala de aula função.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Aqui, com os professores vai bem, chega lá na escola, falta uma coisa falta outra, não tem softwares. São 10 computadores e 4 softwares.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

não

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa, mas deveria incluir também o ensino fundamental

2. A metodologia empregada no curso.

Bom

3. Softwares utilizados no curso.

Gostei, só acho que deveria trabalhar com programas para o ensino fundamental

4. Atividades desenvolvidas.

Idem a 1

5. Textos.

Razíveis

B) Responda.

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, acrescentou bastante meus conhecimentos

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

~~Sim~~ Os cursos são muito bons, mas a realidade escolar é diferente, temos classes numerosas para poucos computadores e tam-

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

não

plm não
temos
suporte
técnico

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa, deveria apresentar mais atividades relacionadas ao cotidiano do aluno

2. A metodologia empregada no curso.

Muito boa

3. Softwares utilizados no curso.

Gostei, só acho que deveria trabalhar com mais programas para Ensino fundamental.

4. Atividades desenvolvidas.

Idem a 1

5. Textos.

Razoável

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, acrescentou conhecimentos de alguns softwares que eu nunca tinha usado.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

nas escolas a realidade é diferente, muitas vezes temos 10 computadores, alguns com problemas (não tem suporte técnico), falta de bom para

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

todos computadores, enfim difícil culpar nosso trabalho

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Boa, considerando que os professores que estão fazendo o curso já entendam bem de computador (o que não é verdade)

2. A metodologia empregada no curso.

O professor nos deixou bem a vontade para explorarmos os softwares e programas, quando precisávamos pedíamos seu apoio! Ele foi um orientador. Talvez faltou um pouco de motivação.

3. Softwares utilizados no curso.

Cabri, Graf, Tabr, Supermáticas, Srauca e Shales. Tivemos tempo para explorarmos. Embora, "tempo curto"

4. Atividades desenvolvidas

Além da exploração dos softwares, leituras de textos que geram discussões e não levam a nada, tivemos que elaborar projetos que não usaremos.

5. Textos

de sempre, escritos por pessoas que vivenciam os problemas.

Os textos pelo menos a curto prazo, pois as escolas possuem poucos computadores (4, 5, no máximo 10) para salas com 40 alunos e falta de apoio para aplicarmos o que "aprendemos".

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

O problema não é o curso em si, chega aqui para fazer algo que não tenha expectativa de aplicar.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Primeiro o governo deveria utilizar os recursos em equipamentos, realmente informatizar as escolas, depois oferecer cursos aos professores. Vivemos numa ilusão!!! Esperamos que aplicamos e eles julgam que acreditam.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito explicativa, fácil de trabalhar.
Os exemplos também são importantes para o entendimento dos exercícios.

2. A metodologia empregada no curso.

Ótima, com muita prática, e os projetos bem interessantes.

3. Softwares utilizados no curso.

São completos, apesar de não conhecê-los, eu aprendi utilizá-los.

4. Atividades desenvolvidas.

Foram bastante práticas, deu realmente visão de como podemos trabalhar com alunos.

5. Textos.

Os textos de fácil entendimento, com boa bibliografia e ensinando a parte teórica.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, pois quis aulas práticas e projetos para trabalhar em sala de aula; e também para aumentar meu conhecimento.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Como a "Era da Informática" já se concretizou, é importante trabalhar mais com computadores nas salas de aula.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não tenho conhecimento, mas gostaria muito de entrar em contato com esses métodos.

Osami Ap. F. Silva
Quenzek

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Boa.

2. A metodologia empregada no curso.

Boa, para aprender bem é só fazer.

3. Softwares utilizados no curso.

Muito bom.

4. Atividades desenvolvidas

Excelentes pois aprendi desenvolver projetos.

5. Textos.

Instrutivos.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, porque aprendi coisas novas.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

É muito útil os cursos pois assim poderemos levar os alunos até os computadores.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não existe.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

A apostila é fácil de se entender e as atividades contidas nela são bacanas + gostosas de fazer.

2. A metodologia empregada no curso

Muitas atividades práticas e bastante interessantes.

3. Softwares utilizados no curso.

São bons + completos, fácil manuseio.

4. Atividades desenvolvidas.

São práticas e boas para desenvolver com alunos do ensino médio.

5. Textos.

Bons textos o muito fácil de entender e com boas explicações teóricas.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

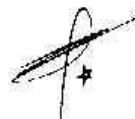
Sim, pois tinha dificuldade de achar uma adequação com alunos do NPI, agora tenho uma boa aula de NPI.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Os computadores são instrumentos muito importante para o aprendizado dos alunos no ensino médio e deveria ter os alunos mais acesso aos micros.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não tenho conhecimento no momento.



NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Bom

2. A metodologia empregada no curso.

Bom

3. Softwares utilizados no curso.

Bom

4. Atividades desenvolvidas.

Gratificantes

5. Textos.

Bons

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Não muito, pois trabalhei com ensino fundamental e o curso foi feito para o ensino médio.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Precisamos de mais cursos

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não conheço

P/ A AUDRÍD.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Boa.

2. A metodologia empregada no curso.

Boa.

3. Softwares utilizados no curso.

BOM.

4. Atividades desenvolvidas.

GOSTEI.

5. Textos.

BONS.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, pois, é bom trocar experiências

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Precisamos de mais intercâmbio

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não, gostaria que nas escolas tivessemos um professor coordenador na área de informática

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito Boa

2. A metodologia empregada no curso.

Bom

3. Softwares utilizados no curso.

Bom

4. Atividades desenvolvidas.

Otimas

5. Textos

Bom

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, trouxe me conhecimentos adicionais

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Sim; não temos software para trabalhar fora da escola.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

nao.
2

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa, deveria ter mais atividades para ser aplicada em sala de aula no ensino fundamental

2. A metodologia empregada no curso.

Boa

3. Softwares utilizados no curso.

Justo

4. Atividades desenvolvidas.

Idem a 1

5. Textos.

Responável

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Aumentou bastante meus conhecimentos, apesar de só trabalhar com o fundamental

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

—

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Apostila bem exemplificada

2. A metodologia empregada no curso.

- Boa
- Pouco tempo

3. Softwares utilizados no curso.

- Excel - Tabys - Thales.
- Corel - Superm.
- Graf - Sivtaca

4. Atividades desenvolvidas.

- Elaboração de projetos
- Exploração de softwares

5. Textos.

- Poucos
- Fácil leitura

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, obtive conhecimentos

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não.

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso. *necessita de mais exercícios e menor texto*
2. A metodologia empregada no curso.
Diálogo aberto, ou seja, use seu cérebro..
3. Softwares utilizados no curso.
Excel, Corel, Microsoft PowerPoint
4. Atividades desenvolvidas.
Gráficos, cálculos, uso de criatividade de construção, foi construtivo e instigante.
5. Textos.
Interativos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?
mais ou menos. Muito pouco tempo para desenvolver bons projetos
7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?
não
8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?
não

NRTE X

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

- necessita de maior quantidade de exercícios

2. A metodologia empregada no curso.

Boa

3. Softwares utilizados no curso.

Softwares, facéis de trabalhar

4. Atividades desenvolvidas.

Instigantes e construtivas

5. Textos.

Instrutivos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim e não, deveria ser um tempo maior para melhorar o entendimento

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

- não

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

não

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Faça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Educação Física - Superior - Fundamental.

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade? -

-
- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, o básico oferecido pelo PEC

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

NÃO

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Novos conhecimentos em informática

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Aprender mais na área da Matemática, operando no computador.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

NÃO

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Faço o curso no horário do H.T.PC
- Recebo uma quantia por fazer o curso.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Ciências, Ens. Fundamental

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em Informática? Qual(is)?

Eu sei o básico.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Estou fazendo (Desvendando a natureza

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Conhecimento.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Como utilizar melhor o computador em minhas aulas.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

NaS.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Horário alternativo, Sim.

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Artes / Fundamental e Médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade? .

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim. Básico I

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Básico I.

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Aperfeiçoamento

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Trabalhar não só a minha disciplina; mas
Todas.

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

- Alternativo
- Sim. R\$ 80,00

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)
*Português / Inglês - Ensino Fundamental e médio
Este ano no Ensino Fundamental*
 - 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

 - 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?
Sim - Básico
 - 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?
Sim - Básico
 - 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?
*Buscar novos conhecimentos.
atualizar-se.*
 - 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?
*Aprimorar conhecimentos.
Aprender algo "diferente", isto é, fora
do currículo específico*
 - 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.
NÃO.
 - 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?
*Horário alternativo (HTAO + horário livre)
Sim.*
-

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)
Português (Fundamental / médio).
- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?
não.
- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?
não.
- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?
Adquirir mais conhecimento em outras disciplinas.
- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?
Como utilizar outras disciplinas na informática.
- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.
não.
- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?
** Horário Alternativo + sim (sem ajuda de custo).*

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Educação Física (Fundamental e Médio).

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

-
- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Curso básico

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Curso básico / X em questão (em andamento) | Desvendando a Natureza (em andamento)

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Curiosidade, boa oportunidade p/ melhor utilizar o computador

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Conhecimentos em matemática
Trabalhar com isso qdo necessário

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

No horário do HTPC, sim 10,00 por aula.

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

língua Inglesa e Portuguesa.

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Curso básico.

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Curso básico

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Ampliar meus conhecimentos e habilidades em outras áreas.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Aprender a trabalhar em coletivo;
Conhecer as dificuldades que possam existir nas outras áreas; (meta) área matemática
Passar meus conhecimentos e experiências para os alunos e outros.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Em horário alternativo com remuneração.

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Língua Portuguesa/matemática e outras (Fundamental e Médio)

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Não.

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Não.

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Wantade de aprender informática.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

procuro conhecer esta máquina que tanto me entusiasma,
por ser muito útil para todos.
idem questão cinco.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

em horário alternativo. A informação que temos é
que iremos receber uma quantia em dinheiro.

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Quinta. Ens. Médio.

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim. Básico.

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim. O curso Básico.

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

MAIORES conhecimentos em computadores.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Sempre me ATUALIZAM.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não.

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

ALTERNATIVO. SIM, MAS NÃO SEI O VALOR.

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Lições matemática Ensino fundamental
Biologia E.M.

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, o básico e estou cursando curso profissionalizante da Microcamp.

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Cabri, Supermáticos, Simcite

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Aprender um pouco mais sobre matemática e um como usar o computador com meus alunos.

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Trabalhar a matemática fora da sala de aula e longe da lousa e do giz

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não.

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Sou dispensada do horário de aula, sem uma ajuda de custo

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Inglês, Português e Geografia - Médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

- 3) Você tem algum conhecimento em Informática? Qual(is)?

Não

- 4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, Inglês

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Saber lidar com computadores

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Estar sempre informada

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Sim, elaborando os passos que a professora nos ensinou

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

Em horário alternativo. Acho que vou receber

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peça a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Português, fundamental e médio

2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

3) Você tem algum conhecimento em informática? Qual(is)?

Sim, o básico

4) Você já fez algum outro curso de informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, o básico

5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Gosto de fazer cursos rápidos.

6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Obter maior qualificação no manuseio de computadores.

7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

não

8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

horário alternativo

Sim 80 R.

NRTE Y

QUESTIONÁRIO

Obs.: Este questionário é parte da coleta de dados que utilizarei em minha pesquisa de mestrado. Para respondê-lo, não é preciso identificar-se. Sua identidade será preservada. Peço a máxima sinceridade possível nas respostas dadas.

- 1) Que disciplina(s) você leciona? Em que nível de ensino? (Fundamental ou Médio)

Matemática - Médio

- 2) Em que escola você leciona? Em que cidade?

-
- 3) Você tem algum conhecimento em Informática? Qual(is)?

a nível de usuário - Windows - Word - Excel
~~Powerpoint~~ Powerpoint.

- 4) Você já fez algum outro curso de Informática oferecido pela DE? Qual(is)?

Sim, Cobri

- 5) Qual o motivo (ou motivos) que o(a) levou a fazer este curso?

Apurificação

- 6) O que você procura fazendo este curso, ou seja, o que você deseja aprender?

Obter mais ~~recurso~~ recurso para a sala de aula

- 7) Em algum momento você obteve participação na formulação deste curso? Caso afirmativo, explique.

Não

- 8) Você faz o curso em horário alternativo ou é dispensado das aulas? Você recebe alguma quantia em dinheiro?

horario alternativo, espero que sim.

NRTE Y

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Excelente : muito bem detalhada

2. A metodologia empregada no curso

Excelente, podendo tornar a aprendizagem bem

3. Softwares utilizados no curso.

Otimos

4. Atividades desenvolvidas.

Excelentes

5. Textos.

Ótimos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Porque abrangeu uma aula diferente.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Quanto mais o espaço for maior para nós, melhor é.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE (Núcleo Regional de Tecnologia Educacional) ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não.

NRTE Y

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Bom, bem elaborada com explicação simplificada

2. A metodologia empregada no curso.

excelente

3. Softwares utilizados no curso.

Positivos, bem estruturados

4. Atividades desenvolvidas.

Positivas muito bem elaboradas e construtivas.

5. Textos.

Ótimos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Não

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE (Núcleo Regional de Tecnologia Educacional) ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

NRTE Y

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Bom

2. A metodologia empregada no curso.

*- Experiência
- Prática*

3. Softwares utilizados no curso.

*Power Point
Excel*

4. Atividades desenvolvidas

Elaboração de objetos com sucata

5. Textos.

Diversos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Não. Não sou da área específica do curso.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

Não

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE (Núcleo Regional de Tecnologia Educacional) ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não

NRTE Y

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso. *Brima*
2. A metodologia empregada no curso.
3. Softwares utilizados no curso. *Power Point Excel*
4. Atividades desenvolvidas. *projeto de contabilidade*
5. Textos. *feitos*
diversos

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?
sim, porque fiz novas amizades e mais coisas interessantes
7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?
8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE (Núcleo Regional de Tecnologia Educacional) ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

NRTE Y

Fique a vontade para responder as questões. Não é necessário colocar nomes. Sua identidade será preservada. O verso da folha pode e deve ser utilizado.

Questionário II

A) Dê sua opinião sobre (levante aspectos positivos e negativos)

1. A apostila do curso.

Muito boa, de fácil entendimento.

2. A metodologia empregada no curso.

Excelente.

3. Softwares utilizados no curso

Excelentes

4. Atividades desenvolvidas.

Dificuldades encontradas para quem não é da área.

5. Textos.

Clareza e objetivos.

B) Responda:

6. O curso respondeu suas expectativas? Por que?

Sim, porque para mim, que não sou da área, foi uma novidade interessante.

7. Você quer inserir outro comentário sobre o curso que você considere que possa ser útil a minha pesquisa?

A aplicadora excelente e bastante paciente para explicar.

8. Você sabe se existe algum tipo de suporte (assessoria pedagógica ou técnica) oferecido ao professor da escola que utiliza ou deseja utilizar a informática na sala de aula, como por exemplo, alguma lista de discussão via Internet, um apoio do NRTE (Núcleo Regional de Tecnologia Educacional) ou qualquer outro tipo de suporte? Que tipo de suporte é esse? Como ele funciona?

Não conheço nenhum.