

UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO
FÁTIMA GUARDA SARDEIRO

ARGUMENTAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO BÁSICA QUANDO PENSAM NA SUA AULA COM
COMPUTADOR

SÃO PAULO
2010

FÁTIMA GUARDA SARDEIRO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ARGUMENTAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO BÁSICA QUANDO PENSAM NA SUA AULA COM
COMPUTADOR

Dissertação apresentada à
Banca Examinadora da
Universidade Bandeirante de
São Paulo, como exigência
parcial para obtenção do título
de MESTRE EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA, sob a
orientação da Profa. Dra.
Janete Bolite Frant

SÃO PAULO
2010

S248a Sardeiro, Fátima Guarda

Argumentação dos professores de matemática da
educação básica quando pensam na sua aula com
computador. – São Paulo: [s.n.], 2010.

111f; il.; 30 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade Bandeirante de
São Paulo, Curso de Educação Matemática.

Orientadora: Profa.Dra. Janete Bolite Frant

1. Educação
2. Tecnologia
3. Argumentos
4. Gráfico
Cartesiano
5. Matemática do movimento.

CDD:372.7

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e Data: _____

FÁTIMA GUARDA SARDEIRO

ARGUMENTAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO
BÁSICA QUANDO PENSAM NA SUA AULA COM COMPUTADOR

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO,
COMO EXIGÊNCIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

Presidente e Orientador

Nome: Dra. Janet Bolite Frant

Titulação: Doutora em Educação Matemática (Universidade de Nova York)

Instituição: Universidade Bandeirante de São Paulo

Assinatura:

2ª Examinador

Nome: Dr. Alessandro Jacques Ribeiro

Titulação: Doutor em Educação Matemática (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)

Instituição: Universidade Bandeirante de São Paulo

Assinatura:

3ª Examinador

Nome: Dr. Marcelo Almeida Bairral

Titulação: Pós-Doutor em Educação Matemática (Rutgers University)

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Assinatura:

Biblioteca

Bibliotecário:

Assinatura: _____ Data ____ / ____ / ____

São Paulo, ____ de _____ de 2010

Dedico este trabalho aos meus queridos pais Virgilino (in memoriam) e Helena que me ensinaram pelo seu exemplo de vida e me mostraram o valor dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter conseguido conduzir minhas pesquisas, com a ajuda de pessoas competentes e amigas.

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Janete Bolite Frant pelos incentivos, elogios, contribuições e por compartilhar seus conhecimentos que tanto contribuíram com a minha formação e com a conclusão deste trabalho. É gratificante poder ter a orientação de uma pessoa que não somente nos ensina mas que também nos encanta.

Agradeço ao professor Dr. Alessandro Jacques Ribeiro pelas contribuições valiosas, na minha banca de qualificação, pelos incentivos e pelo interesse para que eu conseguisse vencer mais esta etapa.

Agradeço ao professor Dr. Marcelo Almeida Bairral, por ter aceitado fazer parte da banca de qualificação e pelas suas sugestões e contribuições.

Obrigada aos Professores de pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN, pelos elogios, críticas, incentivos e pelas contribuições valiosas nas aulas, onde pude compartilhar momentos tão importantes para minha formação profissional e pessoal.

Agradeço aos meus colegas da pós-graduação, cada um com sua contribuição especial e com seu carinho, que fizeram deste período, em que compartilhamos nossos conhecimentos, um período importante para nosso crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos professores que participaram e contribuíram com a nossa pesquisa. Sem o apoio, boa vontade e a doação de seu tempo não seria possível chegar até aqui.

Agradeço à Escola Estadual, na figura da Direção e da Coordenação que confiaram nos nossos propósitos de pesquisa abrindo as portas da Instituição e nos acolhendo de forma amiga.

Agradeço à minha mãe e à minha irmã, pela compreensão nos momentos de ausência e por me apoiarem, ajudando a resolver algo que não pude.

Agradeço aos meus filhos Arthur e Vitor, razão da minha vida. Minha existência é iluminada por vocês.

Agradeço ainda à minha nora Michelli e ao meu filho Arthur pela valiosa ajuda na revisão deste trabalho.

Agradeço ao Paulo, pelo amor, apoio e por compreender minhas ausências. Sei que não foi fácil.

RESUMO

Nossa pesquisa teve como objetivo investigar e analisar as facilidades e dificuldades de professores da Educação Básica para a utilização da tecnologia em sua aula de matemática. Participaram três professores e a pesquisadora de uma escola estadual e um professor de uma escola particular da capital de São Paulo. Nossa análise recaiu sobre os argumentos produzidos por esses professores, enquanto falam de suas aulas. Para estimular a discussão foi utilizado análise de gráficos cartesianos que expressam movimento. Primeiro, foi proposta uma atividade com lápis e papel para a construção do gráfico e depois a utilização do software Vrum Vrum. Foram realizados 12 encontros nos quais as falas foram gravadas e transcritas e organizadas em dois episódios. Para identificar os argumentos, foram destacados fragmentos das transcrições, que convergiam para os interesses da nossa pesquisa, para posterior análise e reconstrução dos diálogos. Foram feitos esquemas de figuras que representassem os argumentos surgidos nos diálogos, como forma de entender o discurso, dentro do contexto em que ele ocorreu, refletindo sobre os implícitos e explícitos destes argumentos. Como referencial teórico, valemo-nos da teoria do Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA) para análise do discurso, dos argumentos e dos seus explícitos e implícitos. Fizemos uma revisão bibliográfica sobre as ações voltadas à introdução da informática na educação, na esfera federal e às ações do Governo do Estado de São Paulo e também em pesquisas acadêmicas. Dentre os resultados encontrados nesta pesquisa, a falta de tempo e a insegurança foram os principais fatores apontados por esses professores para não utilizarem tecnologia em sua aula de matemática.

Palavras-chave: Educação; Tecnologia; Argumentos; Gráfico Cartesiano; Matemática do movimento.

Summary

Our research aims to investigate and analyze the facilities and difficulties of teachers of Basic Education for the utilization of the technology in their math class. Three teachers and the researcher from a state school and a teacher from a private school in the capital of São Paulo have participated. Our analysis focused on the arguments made by these teachers, as they speak about their classes. To stimulate the discussion we used analysis Cartesian graphics that express movement. First, it was proposed an activity with a pencil and paper to the construction the graphics and after, the utilization of the software Vrum-Vrum. It was performed 12 meetings in which the speeches were recorded, transcribed and organized in two episodes. For identify the arguments, fragments of the transcripts were highlighted, which they converged with the interests of our research, for posterior analysis and reconstruction of the dialogues. Diagrams of figures were made that represented the arguments that have appeared in the dialogues as a way to understand the discourse within the context in which it occurred, reflecting on the implicit and explicit of theses arguments. As a theoretical framework, we make use of the theory of Argumentative Strategy Model (ASM) for the discourse analysis, the arguments and their explicit and implicit. We did a bibliographic review on the actions directed to the introduction of computers in education at the federal level and the actions of São Paulo Government and also in academic research. Among the findings of this study, the lack of time and insecurity were the main factors identified by these teachers not to use technology in their math class.

Keywords: Education; Technology; Arguments; Cartesian Graphic; Motion of Mathematics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1	Estrutura da Dissertação	21
Figura 2.2	Link para acessar conteúdo do site Webeduc	25
Figura 2.3	Faixa de Moebius	39
Figura 2.4	Software Vrum Vrum – tela inicial	47
Figura 2.5	Software Vrum Vrum – fase 1	47
Figura 2.6	Software Vrum Vrum – fase 2	48
Figura 2.7	Gráfico do movimento	48
Figura 3.8	Esboço de transcrição	63
Figura 3.9	Esboço de corpus para análise	63
Figura 4.10	Esquema Argumentativo I	67
Figura 4.11	Esquema Argumentativo II	79
Figura 4.12	Esquema Argumentativo III	85
Figura 4.13	Gráfico do Passeio do Rafael	88
Figura 4.14	Atividade sobre deslocamento “Atividade do Arthur”	90
Figura 4.15	Esquema Argumentativo IV	91
Figura 4.16	Resumo da conclusão	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Políticas Públicas Federais	26
Tabela 2.2	Políticas Públicas Estaduais	30
Tabela 3.3	Encontros primeira fase	56
Tabela 3.4	Encontros segunda fase	59
Tabela 3.5	Perfil dos participantes	60
Tabela 4.6	Resumo dos Episódios	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Formas de iniciar o conceito de função para os alunos	46
--	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Introdução	14
1.1 O início	15
1.2 O Problema de Pesquisa	20
1.3 Estrutura da dissertação	20

CAPÍTULO 2

Informática, Educação, Interações Discursivas e a Matemática do Movimento	22
2.1 Breve histórico das ações do governo Federal e Estadual para uso da tecnologia na educação	22
2.2 Informática e o professor	33
2.3 Interações Discursivas	38
2.3.1 O conhecimento	39
2.3.2 Modelo de Estratégia Argumentativa	40
2.4 Gráficos Cartesianos que representam movimento	45

CAPÍTULO 3

Metodologia e procedimentos metodológicos	50
3.1 Metodologia	50
3.2 Procedimentos metodológicos	52
3.2.1 O local da pesquisa	53
3.2.2 Encontros e Participantes	56
3.3 Corpus para análise	62

CAPÍTULO 4

Análise e Conclusão	65
4.1 Análise dos dados	65
4.1.1 Por que não utilizar computador?	66
4.1.2 Experimentação dos softwares e elaboração de uma proposta de atividade	77

4.2	Considerações Finais	97
4.2.1	Aula tradicional versus aula com tecnologia – tempo	99
4.2.2	Aula tradicional versus aula com tecnologia – insegurança	101
4.2.3	Porque utilizar o computador em sua aula?	104
	Referências	107
	Anexo I – Termo de Compromisso Ético	111

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Há pelo menos 25 anos discute-se, na comunidade acadêmica em educação matemática, a utilização dos computadores como instrumento facilitador para o ensino e aprendizagem nas escolas. Essas reflexões tiveram início na década de 1970 quando foi criada a SEI (Secretaria Especial de Informática) cujos objetivos, entre outros, era apresentar ações para a área de informática na educação.

O olhar dessas pesquisas, como vemos a seguir, ora recaem no professor, ora no aluno, ora no conteúdo ministrado usando o computador, ora nas ações que favorecem e nos obstáculos que ainda existem, para que o computador seja utilizado nas escolas.

A presente pesquisa insere-se neste contexto: analisar quais são as facilidades e dificuldades que um grupo de professores da Educação Básica apontam em seus discursos, por meio dos argumentos produzidos, enquanto refletem sobre a experimentação de um software e a proposta de elaboração de uma atividade.

Iniciamos nossa pesquisa com as ações que fomentam e incentivam o uso da informática nas escolas. Verificamos que o Governo Federal, bem como o Governo Estadual, por intermédio da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, oferecem suporte ao professor e às escolas, traduzidos pelo meio do fornecimento de equipamentos, cursos, programas para computadores e sugerem a utilização de alguns softwares por meio da Proposta Curricular em determinados conteúdos matemáticos.

Numa pesquisa realizada em algumas Instituições e Universidades¹ que possuem Banco de Teses e Dissertações voltadas ao ensino ou educação matemática, encontramos por volta de duzentos e vinte trabalhos de pesquisa, de 2000 até 2010² nos mostram formas, ações, sequências didáticas, programas

¹ CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); PUC-SP (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo); UNESP-RC (Universidade Estadual Paulista - Unidade de Rio Claro); e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas); UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro); UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

² A UFRJ e a UFRGS disponibilizaram somente os trabalhos produzidos em 2008, 2009 e 2010

(software) que podem estimular, ajudar, contribuir para que o professor introduza a tecnologia em suas aulas.

Apesar do empenho e das pesquisas, o que pudemos observar é que, nas escolas em que atuei e nas escolas em que fizemos nossa pesquisa, os professores não utilizavam os computadores em suas aulas.

Iniciaremos contando como surgiu o questionamento que deu origem a nossa pesquisa.

1.1 O Início

A motivação para esta pesquisa surgiu quando atuei em uma escola da Educação Básica, localizada na zona oeste da cidade de São Paulo, entre os anos de 2005 e 2008.

Depois de ter trabalhado em empresas por mais de vinte anos, iniciei minha carreira como professora de matemática para o ensino médio como um trabalho extra e depois tomei gosto pela profissão, deixei de atuar em empresas e resolvi especializar-me. Isto ocorreu em maio de 2005.

Nesses três anos, ministrei aulas em diversas escolas estaduais e pude perceber quão diferentes elas eram, em todos os sentidos, desde a direção escolar, a coordenação, os alunos, a equipe administrativa, as normas e regras severas vigentes, como o uso de camiseta e carteirinha da escola para acesso à mesma, enquanto em outras não.

Além das diferenças com relação aos aspectos acima, haviam as relacionadas ao aspecto físico da escola. Algumas tinham salas de aula com mobiliário bem conservado e sem pichações, enquanto em outras havia pichações, até próximas às salas destinadas à direção escolar. Acredito que essas diferenças estejam ligadas à equipe de gestão escolar, sendo algumas mais flexíveis, com relação às normas escolares, e outras não, buscaram adotar práticas de conscientização e até punição para os casos de reincidência.

Essas diferenças também podem estar ligadas ao número de alunos em relação ao número de pessoas pertencentes à equipe de coordenação e gestão escolar. Enquanto em algumas escolas há pequeno número de salas e conseqüentemente número reduzido de alunos, outras, devido à grande estrutura, acomodam número maior de alunos. Isso se torna um problema, quando ambas

mantêm o mesmo número de pessoas para supervisionar, coordenar e gerir esses alunos.

Mas o que mais chamou minha atenção, quando cheguei à escola, foi em relação ao uso do computador. Percebi que as salas de informática não eram utilizadas ou eram subutilizadas pelos alunos e professores. Nem mesmo para as questões de uso pessoal, como ler um e-mail, ou pesquisar algum assunto de interesse. As salas eram como túmulos.

Essa situação vem se alterando em algumas escolas. A utilização das salas de informática está sendo incentivada por meio do programa ACESSA ESCOLA³ e alguns alunos do ensino médio atuam nessas salas como estagiários, sendo responsáveis por elas.

Quando indaguei aos colegas, por curiosidade, porque não utilizavam os computadores, os motivos informados eram os mais diversos: número reduzido de máquinas por aluno, falta de manutenção, de uma pessoa especializada para ajudá-los. Inclusive um professor riu muito quando perguntei sobre o uso dos computadores, não me respondendo, como se meu questionamento fosse absurdo.

Isso me surpreendeu porque uma ferramenta de grande serventia tão utilizada para os mais diversos fins, inserida no nosso cotidiano pessoal, não estava sendo utilizada pelos professores.

Até esse momento, eu pensava no computador como um instrumento de uso pessoal pelo professor, para controle de notas, envio de e-mails, e até para ministrar algumas aulas utilizando aplicativos como planilhas eletrônicas, apresentações, editor de textos.

Em 2008 ingressei no Mestrado em Educação Matemática, e devido às disciplinas cursadas, ao contato com pesquisadores que há muitos anos estão envolvidos na questão do uso da tecnologia na escola, minha visão sobre as diferentes maneiras nas quais os computadores podem ser inseridos no ambiente escolar, mudou.

As leituras que fiz durante o ano de 2008, de pesquisadores como Papert (1994), Valente (1995, 2003, 2007), Bolit Frant (1994, 2005, 2009), Bairral (2002), Borba, Malheiros & Zulato (2007) e Borba & Penteadó (2007), juntamente com realidades tão distintas e singulares vivenciadas em nosso dia a dia nas escolas por

³ informações disponíveis: http://Acessa_Escola.fde.sp.gov.br/publico/index.aspx.

onde atuei, reforçaram minha motivação para pesquisar sobre as facilidades e dificuldades que um professor de matemática pode enfrentar quando decide por utilizar o computador em sua aula.

De modo a conhecer o que já é ofertado ao professor da Educação Básica da escola estadual, pesquisamos sobre os programas federais do governo como o PROINFO, e do Estado de São Paulo, como o ACESSA ESCOLA, EDUCAREDE, entre outros, tanto como em relação a equipamentos, cursos de formação inicial e continuada, e-mail e softwares gratuitos, enfim, a estrutura necessária que possa estimular o professor.

Além dos cursos e materiais, pesquisamos na Proposta Curricular⁴, que se trata de um projeto idealizado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo que visa propor um currículo para os níveis de ensino Fundamental II e Médio. Essa Proposta Curricular tem, entre outros documentos, o Caderno do Professor, organizado por bimestre e por disciplina, onde são propostas situações de aprendizagem.

Esses Cadernos têm por propósito orientar o trabalho do professor no ensino de conteúdos disciplinares específicos. Nele são sugeridos métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares. Dentre todas essas sugestões, buscamos aquelas que incentivam a utilização do computador, por irem ao encontro da nossa pesquisa.

Acreditamos que as pesquisas acadêmicas desenvolvidas, no que tange à proposta de ensino e aprendizagem utilizando o computador, também servem de material que o professor pode consultar, adaptar e utilizar em suas aulas, principalmente se forem sequências de ensino pertinentes ao tópico com o qual o professor está trabalhando naquele momento.

Supondo que todas essas questões são facilidades que podem ajudar o professor, quando este se propõe a utilizar o computador em sua aula, nosso objetivo é entender quais são as dificuldades, dos professores participantes desta pesquisa que não utilizam a ferramenta em questão.

⁴ para maiores informações sobre a Proposta Curricular :
http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/PropostaCurricularGeral_Internet_md.pdf

para obter uma cópia virtual do material que é distribuído nas escolas do estado:
<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/saopaulofazescola/EnsinoFundCicloII/Materiais/tabid/1044/Default.aspx>

Para isso tentamos criar um grupo de professores em uma escola estadual da zona oeste da cidade de São Paulo, utilizando o horário do HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo) desses professores. Nossa primeira, de muitas outras dificuldades começou aí. Ocorre que de um grupo de 5 professores da escola, apenas três mostraram interesse inicial e somente um ficou quase até o final dos encontros.

Conseguimos efetuar dez encontros nessa escola, porém não conseguimos dar uma conclusão à nossa coleta de dados. Pudemos conversar sobre o uso da tecnologia, conhecer alguns softwares e esboçar uma proposta de atividade, isso cercado de muitas dificuldades de ordem administrativa, estrutural, pessoal e pedagógica.

Retomamos os encontros com outro professor da rede privada e assim conseguimos concluir nossa coleta de dados que, por ter ocorrido tanto na escola pública como na privada, enriqueceu nossa análise de dados.

De todo este material coletado, nosso olhar recaiu sobre os discursos dos professores. Para analisarmos os argumentos produzidos, em todo este material que foi gravado e depois transcrito, utilizamos o MEA – Modelo de Estratégia Argumentativa (CASTRO, M.R. & BOLITE FRANT,J.) para entendermos os discursos que podem carregar motivos implícitos e explícitos para os argumentos apresentados.

O intuito era analisarmos as controvérsias que surgiam quando os sujeitos argumentavam. Na pesquisa, o foco eram as dificuldades observadas que estavam por trás desses argumentos, que foram formulados segundo regras deste ambiente onde o professor atua e que podem se apresentar de modo não tão claro.

Os encontros foram inseridos em dois episódios que são:

- Por que não utilizar computador?;
- Experimentação de Softwares e elaboração de uma proposta de atividade.

Para dar início às discussões, escolhemos a representação gráfica no plano cartesiano de movimentos retilíneos. Esse tema está relacionado ao ensino de função que usualmente é introduzido aos alunos por sua forma algébrica e, mais a frente e de forma isolada, são colocados pares ordenados que dão origem à representação gráfica.

Essa sequência pode não favorecer o entendimento da associação que há entre a matemática e a física, em especial a cinemática que descreve o movimento, por meio de funções matemáticas, sem investigar as suas causas.

A matemática do movimento já é explorada por alguns pesquisadores (BOLITEFRANT, 2001; ARZARELLO & ROBUTTI, 2001; ROBUTTI, 2003; SCHEFFER, 2002; RADFORD *et al.*, 2001 e 2003), utilizando sensores CBR, acoplados a calculadoras gráficas TI 83.

Durante os encontros iniciais, experimentamos alguns softwares gratuitos como o Graphmatica⁵ que permite, utilizando-se funções algébricas, a criação de gráficos. Utilizamos também o software GeoGebra⁶ que permite a elaboração de atividades utilizando a geometria e a álgebra.

Além desses dois softwares, utilizamos, também, o software Vrum-Vrum⁷. Este software mostra um boneco que simula uma caminhada num local, enquanto que na mesma tela seus movimentos vão sendo ou não desenhados num gráfico. Ele pode andar para frente, ficar parado e retornar ao ponto de origem, a qualquer momento. Todas essas situações podem ou não ser representadas simultaneamente no gráfico, dependendo da modalidade escolhida para representar o movimento.

A princípio, trabalhamos uma situação usando lápis e papel, experimentamos o Vrum-Vrum e suas modalidades algumas vezes e refletimos se esta sequência de aprendizagem pode proporcionar ou não ao aluno compreender a questão da distância e do tempo. Nosso objetivo não é estudar a sequência em si, mas criarmos condições para que o professor reflita sobre uma das possibilidades do uso da tecnologia em sua aula.

Pelas possibilidades que a tecnologia pode proporcionar, acreditamos que se enriquecem as chances de trabalhar a questão da visualização gráfica de movimentos corporais e os diversos conceitos que estão envolvidos na discussão da função, juntamente com a utilização de ferramentas já utilizadas como o lápis e o papel.

Nesse cenário de discussão que foi desenvolvido, situa-se o nosso problema de pesquisa.

⁵ Disponível para download em : http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/softwares/soft_funcoes.phpm

⁶ Disponível para download em: <http://www.GeoGebra.org/cms/>

⁷ Produzido por V.Teodoro e F.Cláudio da Universidade Nova de Lisboa. Para informações detalhadas e download http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/atividades_diversas.php

1.2 O problema de pesquisa

A pesquisa tem por objetivo investigar e analisar as facilidades e dificuldades apontadas pelos professores da Educação Básica para utilizar informática em suas aulas de matemática.

Para operacionalizar o objetivo da nossa investigação, levantamos as seguintes questões:

- O que é visto como diferente em uma aula em ambiente informatizado em relação a uma aula tradicional? Que argumentos os professores envolvidos utilizam para falar das diferentes aulas?
- Quais os argumentos utilizados pelos professores quando elaboram uma aula para ambiente informatizado? De que maneira um professor de matemática se apropria da tecnologia para elaborar sua aula?

1.3 Estrutura da dissertação

No capítulo 1, apresentamos como surgiu nossa motivação e o problema de pesquisa. No capítulo 2 pesquisamos sobre a informática e a educação, as interações discursivas e os gráficos cartesianos da matemática do movimento.

No capítulo 3 descrevemos a metodologia utilizada e os procedimentos metodológicos e, no capítulo 4 fizemos a análise e discussão dos dados e concluímos nossa pesquisa.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

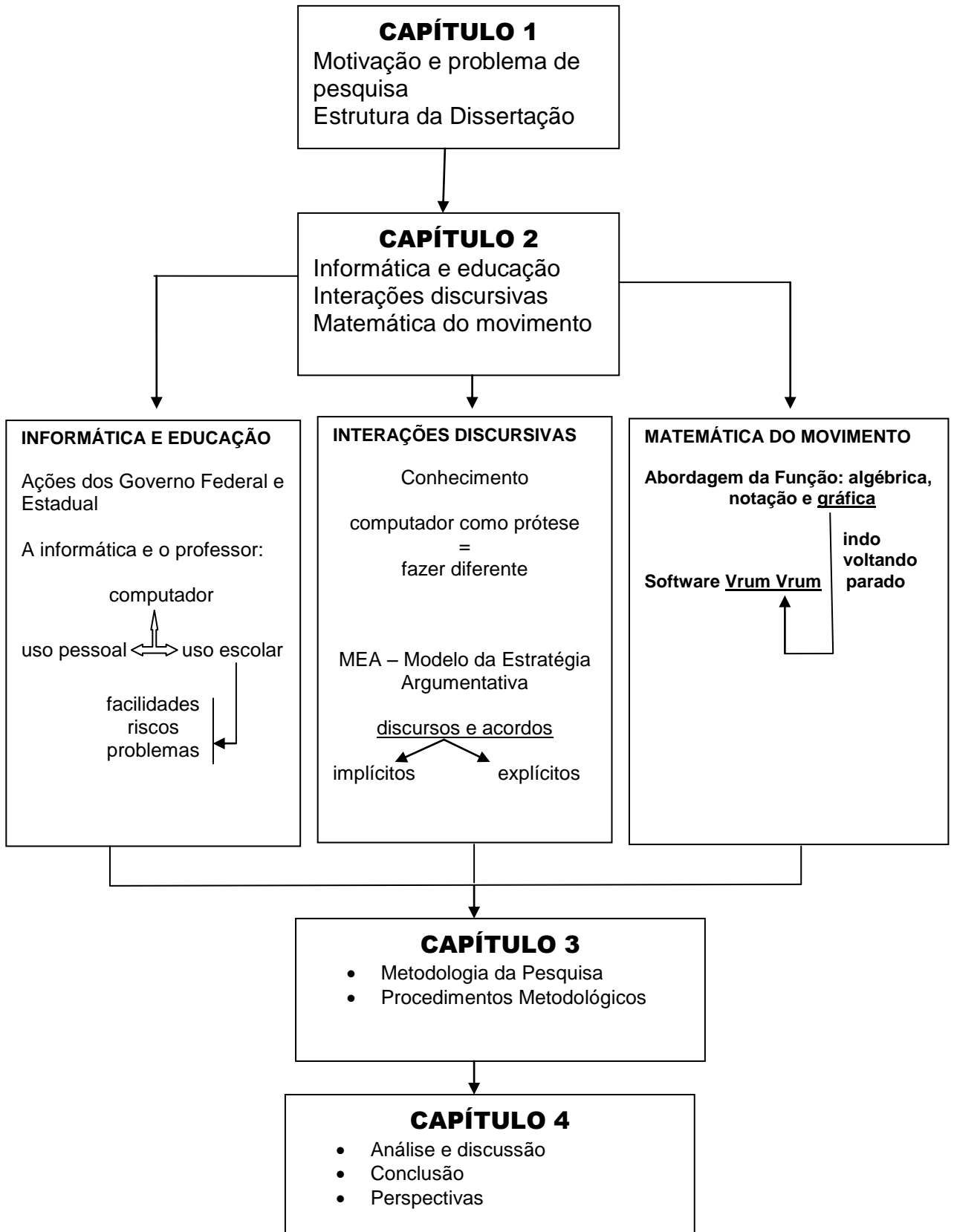


Figura 1.1: Estrutura da dissertação

Capítulo 2

INFORMÁTICA, EDUCAÇÃO, INTERAÇÕES DISCURSIVAS E A MATEMÁTICA DO MOVIMENTO

Neste capítulo discutiremos sobre as ações para utilização das tecnologias nas escolas, em especial a informática. Iniciamos com uma revisão histórica das ações federais e estaduais para o uso da informática; em seguida abordaremos sobre algumas questões de ordem prática e pessoal para o uso da informática pelo professor.

Na sequência discutiremos sobre questões do conhecimento da informática dos professores e como eles veem isto. Para isso analisaremos os diálogos produzidos pelos professores utilizando o Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA).

Respaldamo-nos em Bonilla e Preto (2000); Borba e Penteado (2005); Bolite Frant (1993); Valente (2001); Bairral e Di Leu (2007); Penteado e Skovsmose (2008) para algumas reflexões para a introdução da informática nas escolas e para uma breve revisão histórica, e para o MEA valemo-nos de Bolite Frant e Castro (2009).

Seguindo, abordaremos sobre a matemática do movimento, em especial sobre funções de uma variável, que se trata do conteúdo matemático escolhido para fomentar as discussões entre os professores.

2.1 Breve histórico das ações do governo Federal e Estadual para uso da tecnologia na educação

Conforme Valente (2001) o uso do computador na educação teve início com algumas experiências em universidades, no princípio da década de 70, tais como o Seminário sobre uso do computador no ensino de física pela Universidade Federal de São Carlos no Estado de São Paulo. Na Universidade Federal do Rio de Janeiro, aconteceram experiências usando simulação de fenômenos de física com alunos de graduação em educação.

Bonilla e Pretto (2000) nos explicam que a inserção de tecnologia no Brasil teve seu início já na década de 30

O movimento de inserção de tecnologia no Brasil tem início na década de 30, com o primeiro período getulista. Até o final da década de 80 o modelo é intervencionista e estratégico, ligado a interesses militares. Na década de 70 começam a aparecer projetos de instalação de empresas da área ligada ao setor de informática, cabendo ao Ministério do Planejamento, por meio da Coordenação de atividades de Processamento Eletrônico (Capre), a responsabilidade pelo controle de importação e exportação de produtos eletrônicos e pela análise desses projetos.

Em 1979 a responsabilidade pelas políticas sai do âmbito da Capre e passam a ser geridas por comissões diretamente subordinadas ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), especialmente a Secretaria Especial de Informática (SEI). A SEI, órgão executivo do CSN, tinha como tarefa regulamentar, supervisionar e fomentar a transição tecnológica do país, ou seja, coordenar a Política Nacional de Informática, visto que investir nessa área era fundamental para o desenvolvimento da economia nacional. Entretanto, de acordo com Oliveira (1997, pág 24), a ligação da SEI ao CSN foi questionada por muitos, que apontavam o “perigo de ter as ações ligadas à informática coordenadas pelo órgão que se confundia com a história da ditadura militar” (BONILLA e PRETTO, 2000 – pág. 4).

Contudo, as ações para utilização da informática com fins educacionais, ocorridas durante o período da década de 60/70 eram tímidas, devido à subordinação ligada ao regime de governo militar. “No Brasil, o movimento de uso da Informática na Educação intensifica-se nas décadas de 80 e 90, a fim de atender a demanda da nova sociedade” (PALANGNA E BIANCHETTI, 1992 apud BONILA E PRETTO, 2000, pág. 17).

Já na década de 80, a SEI (Secretaria Especial de Informática) do Governo Federal visando ao modelo europeu de educação criou uma comissão especial de educação que pensasse em ações que gerenciassem as normas e diretrizes para a área de informática na educação.

O Projeto EDUCOM (COMputadores na EDUcação), que teve sua chamada em 1983 e seu início em 1985, com a criação de cinco grandes centros em universidades públicas, estabelecidos no Rio de Janeiro, em Campinas, no Rio Grande do Sul, em Minas Gerais e em Pernambuco. Esses estados tinham como objetivo o desenvolvimento de pesquisas e métodos de introdução do uso da tecnologia na educação (BOLITE FRANT, 1993).⁸

Destaca-se que até os dias atuais, centros como o da UNICAMP (Universidade de Campinas) e da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) ainda mantêm atividades voltadas à informática educativa, por meio de seus Núcleos,

⁸ Pode-se encontrar um estudo mais detalhado sobre as ações governamentais até o ano de 1990 em Bolite Frant, 1993

como o Núcleo de Informática Educativa (NIED) em Campinas e o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) no Rio Grande do Sul (BOLITE FRANT, 1993).

Paralelo ao projeto EDUCOM, foi criado em 1989 o Projeto FORMAR que tinha como objetivo a formação de professores para o uso pedagógico dos computadores, e a atuação deles como multiplicadores na formação de outros professores. Ocorre que esses professores, depois de concluírem o curso, voltavam às suas origens para atuarem nos centros de informática educativa e encontravam dificuldades como a escassez de equipamentos e outros motivos políticos estruturais (ALMEIDA, 2001).

Nesse período destaca-se, ainda, o trabalho feito na UNICAMP, considerada uma das primeiras universidades a pesquisar o uso da Linguagem Logo para mediar o processo de ensino e aprendizagem. As escolas de 1º e 2º graus utilizaram muito essa linguagem na década de oitenta para investigar o potencial do uso dessa ferramenta no processo ensino- aprendizagem da matemática (VALENTE, 2005).

Em 1989, o governo federal, lançou o PRONINFE - Programa Nacional de Informática na Educação pelo MEC, com a intenção de continuar desenvolvendo a informática na educação em atividades escolares com apoio pedagógico, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores (BOLITE FRANT, 1993).

Essas experiências anteriores deram base ao projeto atual do governo o PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação. O PROINFO é um programa criado pela portaria nº 522, de nove de abril de 1997, pelo MEC, para promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio, equipando as escolas e investindo na formação de professores. Este programa é desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (SEED), por meio do Departamento de Infraestrutura Tecnológica (DITEC), em parceria com as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais, para a criação de Núcleos de Tecnologia Educacional.

Pudemos notar, ao lecionar em algumas escolas estaduais dentro da região oeste da cidade de São Paulo, que essas escolas possuem salas equipadas com computadores com conexão para internet, com 10 a 15 equipamentos aproximadamente. Concordamos que a presença de equipamentos é fundamental para se cumprirem propostas de alinhamento com a tecnologia nas ações

pedagógicas, todavia não é garantido que esses computadores sejam utilizados pelos professores, como esperado pelo governo.

Para Bonilla e Preto, desde a introdução da informática na educação, ocorre:

Um fato que persiste até hoje, ou seja, os educadores e professores ficam quase à margem desses processos. Os projetos para o uso da tecnologia na educação envolvem técnicos e especialistas de áreas relacionadas com a tecnologia mas não envolvem os profissionais diretamente envolvidos com a educação – os professores de sala de aula. (BONILLA e PRETTO, 2000, pág.8)

Este fato ainda persiste sem a oportunidade de envolvimento no projeto, o professor pode ou não identificar-se com a tecnologia. Geralmente, a maioria dos professores podem até utilizá-la em seu dia a dia, na sua vida pessoal e profissional, porém nada garante que este professor irá utilizar o computador em sua sala de aula com seus alunos.

Voltando às ações do governo federal, para a utilização da informática nas escolas, por meio do site da SEED do MEC, pode-se acessar o Webeduc, que é um portal de conteúdos. Nesse portal encontra-se material de pesquisa, objetos de aprendizagem e outros produtos educacionais de livre acesso. Para acessar esses conteúdos, deve-se clicar em links (Figura 2.2) que são programas com aplicação didático-pedagógica nos diversos níveis de ensino.



Figura 2.2 – Link para acessar conteúdo educacional do site Webeduc

O PROINFO funciona de maneira descentralizada, sendo que em cada Unidade da Federação existe uma Coordenação Estadual, cuja atribuição principal é a de introduzir o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas da rede pública, além de articular as atividades desenvolvidas sob sua jurisdição, em especial as ações dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs).

Os núcleos contam com equipe interdisciplinar de professores e técnicos qualificados para oferecer formação contínua aos professores e assessorar escolas da rede pública no uso pedagógico e na área técnica (hardware e software). Os

NTEs são braços da integração tecnológica nas escolas públicas de Educação Básica, que foram montados pelo PROINFO com equipamentos adquiridos pelo Ministério da Educação, porém subordinados às Secretarias de Educação. Alguns governos estaduais assumiram os NTEs como parte de sua estrutura. A partir daí, ampliaram as iniciativas. O governo dos estados, por meio de seus órgãos desenvolve ações voltadas à inclusão digital, tanto do cidadão paulista quanto especificamente nas escolas.

Nossa intenção foi apresentar algumas ações onde há o fomento para a utilização de recursos da informática na área da educação, pelo Governo Federal há pelos menos 30 anos, conforme resumo apresentado na Tabela 2.1 a seguir. Além das ações na esfera federal, apresentaremos as ações na esfera estadual, em especial no Estado de São Paulo.

Tabela 2.1: Políticas Públicas Federais

POLÍTICAS PÚBLICAS FEDERAIS – ALGUMAS AÇÕES		
Início	Programa	Objetivo
Década de 70	Criação da SEI (Secretaria Especial da Informática)	Ações para a área de informática na educação
1981	I Seminário Nacional de Informática Educativa	
1983 a 1989	EDUCOM	Introdução tecnologias na educação
1987 a 1989	FORMAR	Capacitação de professores para uso das tecnologias nas escolas
1989 a 1997	PRONINFE	Ações para desenvolver a informática na educação – equipamentos e capacitação de professores
1997 a atual	PROINFO	Ações para desenvolver a informática na educação – equipamentos e capacitação de professores

O ACESSA São Paulo é um programa implantado em 2000 e tem por objetivo a inclusão digital do cidadão paulista, por meio do acesso à internet em espaço livre e gratuito, onde esse cidadão pode fazer desde mini cursos online até potencializar

projetos existentes em sua comunidade, entre alternativas⁹. Como nossa pesquisa é sobre o uso de tecnologia no âmbito escolar, levantamos alguns programas da Secretaria da Educação de São Paulo (SEE-SP).

A Rede do Saber¹⁰ foi idealizada pela SEE-SP, em 2003, para promover a formação continuada dos profissionais da educação pública de São Paulo. Para isso utiliza os recursos de teleconferência, videoconferência, ambiente de colaboração virtual pela internet, ferramentas administrativas integradas e expertise de gestão e educação com suporte de tecnologias de informação e comunicação.

A rede de videoconferências possibilita à Secretaria de Educação manter programas permanentes de capacitação em serviço, minimizando a necessidade de afastamento físico temporário do local de trabalho. Além da estrutura virtual, possui uma estrutura física.

Esta infraestrutura conta com 237 salas incluindo ambientes de recepção de videoconferência, laboratórios de informática e espaços multimídia para estudos. As instalações físicas da Rede do Saber estão distribuídas em 91 Diretorias de Ensino da SEE-SP. Cada ambiente conta com salas de videoconferências, de estudos e de informática, equipada com 20 computadores.

Dessa forma a SEE-SP acredita que sejam disseminados, negociados e operados por toda a rede valores e procedimentos fundamentais para a consecução das metas e da missão do ensino público. Com essa ação, acredita também que sejam superadas as limitações de tempo e espaço, que se consiga com maior brevidade e menor custo financeiro a convergência de seus propósitos e o alinhamento dos vários atores da educação espalhados pelo Estado.

A Rede do Saber possui diversos “Programas Apoio à Continuidade de Estudos”, dentre os quais destacamos alguns:

- Coisas Boas para Minha Terra que pretende fomentar novas práticas pedagógicas e formas de relacionamento entre professor e aluno na escola, mediado pelo uso da internet para fazer pesquisas;

⁹ Maiores detalhes no site: <http://www.acessasp.sp.gov.br>

¹⁰ Maiores detalhes no site: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/>

- Rede aprende com a Rede (RAR) ¹¹ que possui videoaulas apresentadas por especialistas, videoconferência com os mediadores do curso e os especialistas de conteúdo e fórum para intercâmbio de informações.

Percebemos que nos cursos de formação há um cuidado com a participação desses professores nos cursos de formação, possibilitando questionamentos por parte deles sobre estes, com os especialistas que também participaram da elaboração dos Cadernos do Professor¹², bem como das videoaulas. Porém, apenas isso, não é garantia de que realmente este material vai despertar o interesse no professor, uma vez que pode não ser aquilo que ele busca ou quer no momento, pois ele não é questionado sobre seus interesses. E não havendo identificação com o que é proposto, há uma grande chance de que essas informações transmitidas não sejam incorporadas às práticas diárias do professor.

Concordamos com Bolite Frant (2009) que o conhecimento/aprendizagem é diferente de informação. A informação pode ser dada “instantaneamente” enquanto conhecimento não. Conhecer/aprender é algo social que ocorre num contexto e é um processo.

As ações governamentais para inclusão digital, capacitação e formação do professor são instituídas tanto pelo governo federal como pelo governo estadual¹³, e são ações voltadas tanto ao fornecimento de equipamento como de material didático virtual. Na maioria dos casos, os conteúdos transmitidos são o mesmo para todos os professores e são preparados por especialistas em educação. Estes especialistas consideram o professor um profissional carente de informações necessárias ao seu trabalho diário. Desconsidera-se, nesse tipo de ação, o saber desse professor, desenvolvido no seu contexto escolar.

O ACESSA ESCOLA¹⁴ é um programa do governo do Estado de São Paulo que tem por objetivo promover a inclusão digital e social dos alunos, professores e funcionários das escolas da rede pública estadual, quando oferece acesso à sala de

¹¹ Para maiores informações ver: <<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/redeaprende2009/Home/tabid/9.aspx>>

¹² Trata-se de uma proposta curricular, lançada em 2007, cujos materiais (apostila no formato cartilha, jornal e DVD) elaborados por especialistas em educação, foram enviados a todas as escolas e servirá de referência para as práticas em sala de aula.

¹³ Para esfera federal ver: <http://portal.mec.gov.br>

Para esfera estadual ver: <http://www.educacao.sp.gov.br/>

¹⁴ Maiores detalhes no site: <http://AcessaEscola.fde.sp.gov.br/publico/index.aspx>

informática das escolas e à Rede Intragov¹⁵. Além dessa finalidade, citaremos dois de outros objetivos, que vão ao encontro do nosso tema de pesquisa que são: a potencialização dos usos da infra-estrutura física e de equipamentos existente na escola e a criação de um ambiente de colaboração e troca de informações e conhecimentos entre alunos e professores, intra e interescolar.

É importante o fornecimento de um local com equipamentos e programas de computador para utilizar a tecnologia. Porém, há questões administrativas, estruturais e técnicas que precisam ser pensadas em conjunto para que esses objetivos possam ser efetivados, questões estas que abordaremos mais à frente. Além disto, como veremos adiante o fato do professor conhecer e utilizar o computador para seu uso pessoal e de trabalho, não é garantia que ele use em sua sala de aula.

Além de ações subsidiadas pelo poder público, o Governo do Estado de São Paulo tem parcerias com empresas privadas no caso dos projetos Professor em Rede e Intel Educar.

Com o projeto Professor em Rede¹⁶ pretende-se melhorar a educação, oferecendo ao professor conta de e-mail institucional, formação à distância e capacitação em tecnologia e subsídio à aquisição de computadores. Essas ações são derivadas de um acordo feito entre o Governo do Estado de São Paulo e a empresa privada Microsoft.

Outro projeto em parceria é o Intel Educar¹⁷ que é feito entre o Governo de São Paulo e a empresa privada Intel. Existe desde 2001 e é chamado de Programa de Formação em Tecnologia para Professores. Em 2008 foi retomado, com a oferta de dois cursos, direcionados para um Professor ou para um Professor Coordenador por escola com o propósito de serem os multiplicadores em suas escolas. Para participar exige-se desse professor conhecimentos prévios e habilidades em informática em nível intermediário para formatar e editar texto, salvar documentos, trabalhar com gráficos, utilizar e-mails e conseguir fazer pesquisas na internet.

Percebemos que tanto um programa quanto o outro foram voltados a capacitar o professor para o uso pessoal do computador, o que é diferente de utilizar o

¹⁵ Intragov é uma rede de comunicação de dados, voz e vídeo das secretarias e órgãos do Estado de São Paulo. Mais informações podem obtidas no site WWW.intragov.sp.gov.br

¹⁶ Maiores detalhes ver: <http://www.professor.sp.gov.br/>

¹⁷ Maiores detalhes ver: <http://www.intel.com/education/la/pt/>

computador com seus alunos e em sua aula o que envolve questões pedagógicas e cognitivas.

Nesse caso, cabe esclarecer que podemos utilizar a tecnologia no ensino, em, pelo menos, dois casos. Um deles é como uma ferramenta de trabalho, que os conhecimentos adquiridos são utilizados para fazer um texto, uma planilha eletrônica, para guardar documentos, para controles de notas, de trabalhos escolares, enfim, para ajudar nas tarefas administrativas que o professor precisa fazer e com as quais a tecnologia pode contribuir.

O outro caso é a utilização da tecnologia pelo professor em sua sala de aula para contribuir com a formação e a compreensão de conceitos matemáticos pelos alunos. Esse é o caso que nós estamos interessados em nossa pesquisa. E, para que o professor possa utilizar a sala de informática, com essa finalidade, não se trata somente de fornecimento de equipamentos, contas de e-mail e formação técnica para o uso de alguns softwares. Existem fatores estruturais, administrativos, técnicos e questões pessoais para que o professor sinta-se amparado e estimulado para uma utilização com finalidade educativa da informática. Nesse sentido, mais à frente e de forma mais profunda, discutiremos as questões sobre a informática e o professor, num tópico à parte.

Nossa proposta não é o aprofundamento nas discussões sobre as iniciativas do governo, para o uso da tecnologia educativa, mas sim demonstrar que existem iniciativas, conforme tabela 2.2 a seguir, de alguns órgãos, já há algum tempo, que resultam em algumas mudanças numa escola ou outra, mas que por si só são incompletas frente aos desafios existentes.

Tabela 2.2: Políticas Públicas Estaduais

POLÍTICAS PÚBLICAS ESTADUAIS – ALGUMAS AÇÕES		
Início	Projeto	Objetivo
2000	Acessa São Paulo	Inclusão digital do cidadão paulista por meio do acesso a espaços livres e gratuitos com computadores
2001	Intel Educar	Capacitar professores para uso de tecnologia no ensino
2002	EducaRede	Fomentar o uso da internet na educação com acesso gratuito a conteúdos e cursos
2003	Rede do Saber	Formação continuada dos professores
2008	Acessa Escola	Fornecer salas de informática e acesso a Rede Intragov
2008	Professor em Rede	Fornecer conta de e-mail, subsídio para compra de computador e capacitação em tecnologia

Aliado às iniciativas para a utilização da informática nas escolas, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo lançou em 2007 a Proposta Curricular. Faz parte dessa proposta, entre outros documentos, o Caderno do Professor cuja distribuição nas escolas iniciou-se em 2008.

Esses cadernos foram elaborados por especialistas na área de educação. Eles contêm conteúdos organizados por disciplina e têm por objetivo oferecer orientação para o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem propostas.

Nessas situações de aprendizagem são sugeridos o desenvolvimento do conteúdo por meio de softwares livres de modo a auxiliar a compreensão dos alunos dos tópicos trabalhados.

Como exemplo, vimos que no Caderno do 2º ano do ensino médio¹⁸ constava a sugestão para o ensino de funções periódicas envolvendo seno e cosseno, propondo ao professor a utilização do computador. No Caderno do aluno há a indicação de softwares livres que ele pode utilizar, em sua casa, caso tenha computador, ou na escola.

Embora esse material distribuído nas escolas para professores, contenha sugestões para se abordar os conteúdos de diversas maneiras, com a sugestão da utilização de softwares, vimos nessa iniciativa que o computador é tomado como um verificador, ou seja, para repetir o que se faz em sala de aula.

Tanto é que no Caderno do Professor para o 3º ano do ensino médio¹⁹, afirma-se que o conteúdo pode ser aplicado, independente da utilização do computador.

RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA

Existem diversos softwares disponíveis que podem ser utilizados para a exploração dos conteúdos de Geometria Analítica Plana. CABRI e GEOMETRIA DINÂMICA são dois deles, sendo possível recorrer a muitos outros, em uma pesquisa na internet. Consideramos, no entanto, que, em um primeiro momento, a construção efetiva por parte dos alunos das figuras representativas das equações estudadas é muito importante. Após esse contato inicial, a utilização de o recurso a softwares que facilitem a construção gráfica das curvas e das regiões do plano é, sem dúvida, conveniente e relevante. É importante ressaltar que a não disponibilidade de tais softwares não impede a efetivação de qualquer das atividades propostas no presente texto. (Proposta Curricular – Caderno do Professor – ensino Médio – 3ª série – volume 1 – 2009 – pág. 58/59)

¹⁸ Ensino Médio – 2ª série – volume 1 – 2009 – pág. 35/36

¹⁹ Ensino Médio – 3ª série – volume 1 – 2009 – pág. 58/59

Nossa intenção não é o aprofundamento nas questões de materiais pedagógicos distribuídos pela Secretaria da Educação, mas somente mostrar mais um recurso que estimula de alguma forma a utilização do computador com a sugestão de Situações de aprendizagem que o computador pode ser inserido.

Além das ações do Governo quer seja por meio de recursos físicos e estruturais, quer seja por meio de materiais, distribuído a professores e alunos, existem alguns pesquisadores brasileiros (Janete Bolite Frant, Marcelo Almeida Bairral, Lulu Healy, José Armando Valente, Maria Elisabeth Brisola Prado, Maria Alice Gravina, Miriam Godoi Penteado, Marcelo de Carvalho Borba, entre outros) que se dedicam há alguns anos ao tema educação matemática e tecnologia.

Esses esforços são feitos em forma de pesquisas acadêmicas nacionais e internacionais, bem como também pela criação de Núcleos ou Grupos de Pesquisas, tais como o Gepeticem²⁰ (Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática), NIED²¹ (Núcleo de Informática aplicada a Educação), Gpimem²² (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática) e EDUMATEC²³ (Educação Matemática e Tecnologia Informática), TecMEM²⁴ (Tecnologias e Meios em Educação Matemática), entre outros.

Apresentamos algumas ações para a inclusão da tecnologia na educação. Com certeza, se deixamos de citar tantas outras, não é pelo grau de importância delas e sim porque o objetivo da nossa pesquisa é mostrar que existem esforços nesse sentido que podem de alguma forma, auxiliar o professor na tarefa de elaborar material, aula ou atividade que envolva a tecnologia.

No próximo tópico trataremos de algumas das questões práticas e pessoais que ainda impedem o uso efetivo da informática em sala de aula, que se constituem desafios a serem pensados.

²⁰ Vinculado a UFRRJ – Universidade Federal Rural do rio de Janeiro- maiores informações:

<http://www.gepeticem.ufrj.br/>

²¹ Vinculado a UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas- maiores informações:

<http://www.nied.unicamp.br/>

²² Vinculado a UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – maiores informações:

<http://www.rc.unesp.br/gpimem/index.php>

²³ Vinculado a UFRGS – Universidade do Rio Grande do Sul – maiores informações:

<http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/>

²⁴ Vinculado a UNIBAN – Universidade Bandeirante de São Paulo – maiores informações: <http://www.uniban.br>

2.2 Informática e o professor

Quando lecionamos em algumas escolas estaduais, na região oeste da cidade de São Paulo, percebemos que as salas de informática, destinadas à utilização da construção do saber por meio dessa tecnologia, não são utilizadas com esta finalidade, são subutilizadas, ou, permanecem fechadas sem utilização alguma por parte dos docentes ou dos alunos.

Corroboram com essa constatação também Viol e Miskulim (2008) quando afirmam que os computadores permanecem como instrumentos de adorno, não sendo utilizados pelos professores no desenvolvimento de suas aulas.

Retomando a afirmação de que somente computadores e cursos de capacitação não são garantias de que a informática será utilizada nas escolas, um ponto a refletir, segundo Borba e Penteado (2005), com o qual também concordamos, é a forma como a informática é coordenada nas escolas. O que percebemos é que alguns diretores impõem muitas normas de procedimentos, inviabilizando e desestimulando o uso dos computadores pelos professores.

Entre 2005 e 2009, quando atuei como professor temporário em algumas escolas, sentimos por parte da direção escolar, a falta de apoio no sentido de ajuda na coordenação de salas com grandes números de alunos. Isso desencorajou outras possíveis tentativas de levar os alunos para a sala de informática.

Há queixas de professores que alegam que o diretor não os autoriza – e muito menos os alunos – a usarem a sala de informática com o argumento de que poderão estragar os equipamentos. (SANTOS, 2009).

O apoio ao professor é importante, não só da direção escolar, como também de toda a comunidade escolar como funcionários, coordenação, administração, de modo a colaborar com o professor no sentido de ele conseguir desenvolver sua aula com segurança. (FUCK, 2010).

Quando o gestor estimula o professor com sua postura, fortalece as atitudes dele perante aos desafios que se apresentam, conforme o depoimento da pesquisadora.

Nossa pesquisa foi favorecida pela postura do gestor da unidade escolar: inovador, desde a chegada à nossa unidade escolar, em 2004, sempre mostrou muito interesse nos projetos da escola e sempre deu espaço para que os professores desenvolvessem seus trabalhos e projetos, incentivando-os constantemente. Fez contatos insistentes com a Fundação

Desenvolvimento Educacional (FDE) para a liberação dos computadores que estavam inoperantes (...) (SANTOS, 2009, pág. 45/46)

Outra dificuldade apontada por Borba e Penteadó (2005), que também encontramos nas escolas por onde atuamos, refere-se ao espaço destinado à sala de informática. Ocorre que para abrigar 10 estações de computadores, destina-se, em alguns casos, um espaço em torno de 6 metros quadrados, como foi observado numa das escolas que atuamos. O professor sente-se desestimulado quando precisa usar esse espaço para uma classe com 40 alunos. Ele pode dividir a sala em duas turmas, ficando uma das turmas na sala de informática e outra na sala de aula, porém as duas salas (a de informática e a sala de aula do professor), em geral, ficam em espaços afastados, até mesmo em andares diferentes, obrigando o professor a ficar dividido entre esses dois espaços, subindo e descendo escadas, tornando inviável o trabalho.

Esse excesso de alunos por micro também ocorre em outras regiões do Estado, fora da capital de São Paulo onde se costuma ter um número bem maior de alunos por sala (SOUZA, 2006).

Quando atuamos por alguns meses numa Escola Estadual de São Paulo, que tinha salas numerosas, com 45 a 50 alunos, pudemos perceber que a sala de informática era utilizada somente pelo professor que atuava com alunos de reforço, as quais tinham uma turma com 6 a 9 alunos. O excesso de alunos por micro era uma das dificuldades que desestimulava os professores a levarem suas turmas para a sala de informática onde existiam dez computadores.

Isso não se torna um problema quando o docente tem um número compatível de alunos por micro, de uma a duas pessoas. Percebemos esse fato na leitura da dissertação de Rafael Fuck (2010) e numa conversa por e-mail com o pesquisador.

Ao ler as conclusões descritas em sua pesquisa, percebemos que os professores que usavam tecnologia em suas aulas, não mencionaram o problema de números de aluno por micro. Diante desse fato, em contato por e-mail com o pesquisador, este nos declarou que esses professores tinham em torno de 15 a 20 alunos por sala. Como as salas de informática tinham dez computadores eles não tinham problemas em levar a classe toda para a sala de informática, uma vez que o número de estações era suficiente para se trabalhar com um ou dois alunos por micro.

Além das questões administrativas e estruturais, o apoio técnico também foi abordado por Borba e Penteado (2005). Torna-se inviável a utilização de equipamentos, por um grande número de usuários, como ocorre numa escola, sem a ajuda especializada para sanar problemas relacionados ao equipamento e suas instalações, dos softwares utilizados e dos cuidados em caso, por exemplo, de contaminação por vírus.

O Governo do Estado de São Paulo, no programa ACESSA Escola, permite o acesso livre e ininterrupto da sala de informática. Contratou estagiários, alunos do ensino médio, treinou-os para que apoiassem alunos e professores nas salas de informática. Para isso esse estagiário passou por um treinamento que é dado em algumas horas, o que não garante o aprofundamento para lidar com questões complexas, devido à diversidade de programas e ocorrências que surgem na sala de informática.

Desse modo, ocorrem situações em que o estagiário fica dependente da ajuda de um técnico, situações estas que interrompem o funcionamento da sala de informática.

Na pesquisa realizada por Fuck (2010), dos 38 questionários respondidos pelos professores participantes da coleta de dados, 15 apontaram a falta de apoio técnico como uma dificuldade para a utilização do computador na sua aula, o que mostra que, apesar de estarmos em 2010, este tema ainda é problemático.

O professor, ao utilizar o computador numa aula, precisa ter no mínimo três domínios: do conteúdo trabalhado, do programa utilizado e conhecimento do equipamento utilizado, de modo que possa sanar possíveis intercorrências, como por exemplo, conhecimento do teclado da máquina, quando um mouse para de funcionar, configurações, entre tantos outros que podem surgir, pois são poucas escolas que contam com um técnico que garanta a solução dessas questões (BORBA, 2007).

Outra questão que também pode inibir o uso da sala de informática pelo professor é de que se ele tiver o estagiário como seu aluno, poderá não se sentir à vontade para questionar suas dúvidas com esse aluno ou pedir apoio técnico. A inversão de papéis pode constranger o professor, causando uma situação de embaraço. Esse fato aconteceu num dos nossos encontros, com um dos professores participantes da nossa pesquisa.

O ambiente informatizado pode ser familiar aos jovens, que nasceram numa época de que os computadores, bem como outras tecnologias como o telefone celular, o I-POD²⁵, o MP3²⁶, a internet e outros equipamentos e serviços que surgiram nos anos 90 e veem se aperfeiçoando, com os quais os alunos sentem-se à vontade para explorar e manipular. Não se pode afirmar o mesmo da grande maioria dos professores, para quem as tecnologias não são familiares. O professor tem de se adaptar com algo que é novo.

A mudança de proposta, mesmo que seja esporádica, de uma aula utilizando a tecnologia do giz e lousa para uma aula utilizando o computador, é nova para este professor, e o que é novo pode ter resistências para ser incorporado cotidiano.

O professor já faz todo um planejamento para sua aula tradicional (com giz e lousa). Para uma aula informatizada, por se tratar de algo inusitado e novo, exigir-se-á desse professor empenho, pesquisa e tempo para preparar a aula.

Como podemos ver não se trata apenas e somente do fornecimento de equipamentos, subsídios, estrutura e capacitação. Existem desafios de ordem pessoal, para que o professor possa sentir-se motivado a utilizar o computador em sua aula.

Além dos fatores aqui expostos, de ordem estrutural, administrativo, técnico e de ordem profissional, existe, ainda, outra questão. Ocorre que o professor precisa sentir-se estimulado a utilizar o computador e para isso ele precisa ver nesta inovação alguma vantagem relativa para trocar sua aula com giz e lousa que ele já conhece, por uma aula informatizada.

A motivação para mudar está, segundo Bolite Frant (1994), apoiada em cinco fatores. Na nossa pesquisa, adotaremos três desses fatores que coincidem com os motivos até aqui expostos. São eles:

Relative Advantage is the degree to which an innovation is perceived as better by the intended user than the Idea it replaces (Rogers and Shoemaker 1971, Henrichsen 1989). Ely (1990) defines it as the degree of dissatisfaction with the status quo.

Compatibility is the degree to which an innovation is perceived as being consistent with the existing values, past experiences,

²⁵I-POD (Portable On Demand): aparelho eletrônico que armazena dados quando conectado ao computador e também arquivos de áudio digital

²⁶MP3: aparelho eletrônico que armazena arquivos de áudio, sendo esta a versão inicial (3). Hoje já temos as versões MP4, MP5... Até o MPESQ.5

and needs of the receivers (Rogers and Shoemaker 1971, Henrichsen 1989).

Complexity is the degree to which an innovation is perceived as difficult to understand and use (Rogers and Shoemaker 1971, Henrichsen 1989, Fullan, 1991). Educational computer technology requires a complex array of activities and structures for effective implementation to be achieved (Bolite Frant, 1994, pág. 21, grifos nossos).

No primeiro fator, o professor precisa estar insatisfeito com o *status quo* de sua aula, se não ele não vê vantagem em mudar. Ele precisa ver uma vantagem relativa em trocar sua aula tradicional por uma aula com computador, porque esta mudança implica investimento de tempo e estudo, além daquele que ele já disponibiliza para preparar sua aula tradicional. Ele precisa ter um grau de insatisfação com seu modo atual de trabalho, para ver na tecnologia, algo que atenda aos seus anseios de mudança. Caso ele não tenha essa vantagem em inovar, dificilmente ele adotará o computador em suas aulas.

Com relação ao segundo fator, o professor precisa ver na adoção da tecnologia como algo que não é incompatível com seus valores atuais.

No terceiro fator, está a percepção da complexidade na mudança de uma aula tradicional para uma aula com tecnologia. O professor, para utilizar computador numa aula, precisa sentir que a estrutura e as atividades a serem utilizadas, não serão motivos impeditivos, mas que exigem uma complexidade que não pode ser negligenciada.

Pelas razões apresentadas, acreditamos que por mais esforços que os Governos façam, por meio de programas de incentivo, de cursos de formação, entre outras ações no sentido de utilizar meios tecnológicos para construção da aprendizagem, esses mecanismos mostram-se ineficazes. Para Bonilla e Pretto (2000) os educadores e professores ficam quase à margem desses esforços governamentais, sendo destinado a especialistas e técnicos a responsabilidade em desenvolver projetos para o uso da tecnologia na educação. Porém, esses profissionais estão alheios à realidade escolar, ou seja, fora do contexto da sala de aula, na maioria dos casos.

Percebemos então que, de um lado estão os professores que participam de uma comunidade escolar, conhecem o dia a dia de seus alunos, e, de outro lado, estão os técnicos e especialistas em informática, responsáveis por tentar promover a

conscientização da comunidade escolar da utilização da informática, porém alheios ao que acontece nessas comunidades.

O pacote de soluções vindo por meio de programas, processos e cursos não é capaz de envolver e atingir o professor que está em sala de aula. E o que é pior, essa imposição vinda “num processo de cima e de fora do contexto escolar” (Bonilla e Pretto, 2000) mostra-se como um movimento impositivo tratando o professor como um ser que precisa ser treinado e incapaz de contribuir para a construção do saber por meio da informática. Em alguns casos o professor é visto como um “técnico com a função de transmitir informação e avaliar a sua aprendizagem — utilizando para isso uma variedade de meios de ensino e de diagnóstico” (Ponte, 1994).

Segundo Bonilla e Pretto (2000), embora o MEC tenha assumido para si a tarefa de definir a política de informatização no ensino público, como uma das atividades do PROINFO, a comunidade escolar e científica permanece alheia ao processo decisório para implantação de políticas públicas.

Na sequência será discorrido sobre como vamos analisar os diálogos produzidos pelos professores, enquanto falam da possibilidade do uso da tecnologia em suas salas de aula, quando experimentam um software e sobre as facilidades e dificuldades que surgem enquanto argumentam.

2.3 Interações Discursivas

Neste tópico estamos interessados em controvérsias que surgem quando um grupo de professores elaboram uma atividade, utilizando a tecnologia como prótese.

Na nossa pesquisa, as interações recaem sobre o homem e a máquina, revelando-se por meio de diálogos, diretamente com o computador ou entre os participantes de um ambiente presencial interativo. Nessa perspectiva Bolite Frant (2009) “afirma que a tecnologia pode ser vista como uma prótese, uma extensão do corpo que interage frente a uma situação”.

A ideia de prótese é tomada como algo reparador, como lentes de contato, por exemplo. Além da função de reparação, uma prótese pode possibilitar a quem a utiliza fazer diferente aquilo que faria sem a utilização da prótese, como por exemplo, uma pessoa que não tem um dos pés, poderia circular numa cadeira de rodas, o que poderia limitar sua locomoção, porém ela poderia utilizar-se de uma prótese acoplada à sua perna, o que tornaria sua movimentação diferente. No nosso

caso a utilização de tecnologia está ligada à ideia de prótese a um “fazer diferente” (BOLITE FRANT, 2009).

No cenário da escola, quando professores se veem envolvidos na elaboração de uma atividade utilizando o computador como prótese são feitos acordos que podem ser orais, gestuais, numa dinâmica de trocas de informações e numa partilha de conhecimento.

2.3.1 O conhecimento

Leontiev citado por Bolit Frant e Castro (2009) esclarece que o conhecimento depende da atividade que o contextualiza, o que ele denomina de cognição situada. Nesse sentido, vemos que meninos que começam a trabalhar muito cedo, sabem como partilhar a quantia de R\$ 10,00 reais entre quatro meninos, mas pode não sabê-lo utilizando-se dos algoritmos ensinados na escola.

Bolite Frant e Castro (2009) ilustram a concepção de aprendizagem como a uma faixa de Moebius, (Figura 2.3) onde não se tem um lado de dentro nem de fora. As autoras elucidam com essa metáfora que o conhecimento é um processo contínuo, partindo daquilo que já sabemos.

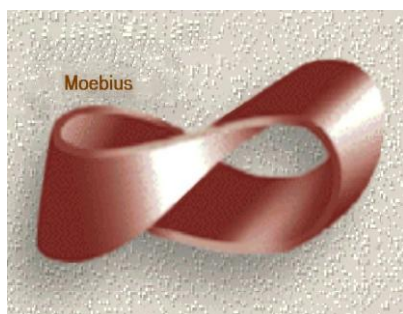


Figura 2.3 – Faixa de Moebius

Ainda de acordo com Bolite Frant e Castro (2009), o conhecimento não é um fato isolado, mas se trata de um processo que surge dentro de uma interação social entre os indivíduos, os quais partilham informações, trocam experiências, falam sobre suas práticas a partir de dificuldades enfrentadas e comentam sobre soluções e caminhos, de modo a contornar os obstáculos encontrados.

É por este motivo que o olhar da nossa pesquisa voltou-se para um grupo de professores, no interior de uma escola estadual, para que pudéssemos observá-los enquanto falavam de suas experiências em utilizar ou não a informática em suas

aulas. Observamos quais foram as facilidades e as dificuldades apontadas, segundo esse grupo, para que a informática fosse ou não incorporada em suas práticas.

Esclarecida a ideia de conhecimento que adotaremos na nossa pesquisa, estamos interessados nas interações que ocorrem, mais especificamente aquelas onde surgem controvérsias nas argumentações, quando discutem, negociam e chegam ou não a um consenso para a elaboração da atividade. E para isso utilizaremos a proposta do Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA), que está baseada na Teoria da Argumentação (Perelman e Olbrechts-Tyteca citado por Bolite Frant e Castro, 2009).

2.3.2 Modelo da Estratégia Argumentativa – MEA

A Estratégia Argumentativa é uma montagem²⁷, por meio da qual descrevemos o tecer dos argumentos, no nosso caso, do diálogo entre professores. Esta ideia está na combinação de dois conceitos para formar um terceiro, que possui toda uma especificidade e singularidade (Costa apud Castro et al, 2008).

No dia a dia em sala de aula, os argumentos estão sempre presentes quer seja pelo professor quando discute e tenta impor seu discurso em sala de aula, quer seja pelo aluno quando se justifica, comunica-se, expõe suas ideias (MOMETTI, 2007).

No nosso caso, as interações entre os professores ocorrem no momento em que estão envolvidos em discussões sobre a elaboração de uma atividade sobre função. A metodologia seria verificar como os argumentos foram construídos e fazer a interpretação desses argumentos levando-se em consideração o ambiente e o contexto onde foram produzidos.²⁸

O MEA está baseado na Teoria da Argumentação que tem na controvérsia uma das motivações para as argumentações. Segundo essa teoria, não se argumenta com aquilo que é consenso entre os participantes da discussão. Buscando esclarecer “o que se diz”, “o como se diz” e “o porquê se diz” os argumentos que os indivíduos dizem frente à determinada controvérsia, relaciona determinados dizeres com seus prováveis efeitos.

A análise dos argumentos, segundo o MEA

²⁷ O termo montagem foi apropriado pelas autoras Castro e Bolite Frant da concepção do cineasta Sergei Mikhailovith Eisenstein.

²⁸ Castro et al (2004) apud Costa, 2008 p.50

(...) considera a argumentação segundo dois vieses: o primeiro que diz respeito à sua ocorrência em situações em que sujeitos interagem em contextos diversos, trata-se da argumentação viva que ocorre no interior das práticas sociais. O segundo diz respeito ao diálogo que se instala quando o objetivo é analisar interações de outros, diz respeito à possibilidade de compreensão do discurso por meio da análise dos processos argumentativos em seu interior. Compreende-se, neste segundo caso, que quem analisa o discurso de outro, dialoga com este e deverá argumentar para sustentar para um auditório a interpretação que propõe. O trabalho do analista deve então ser visto como comportando duas tarefas concomitantes: uma, em que ele busca explicitar o jogo argumentativo praticado por outros; outra, em que ele participa do jogo e que se constitui na apresentação da análise feita para um auditório. A segunda requer do autor da análise explicitar os argumentos que sustentam o produto de sua análise, argumentos esses que integram sua interpretação (BOLITE FRANT E CASTRO, 2009, pág.40).

O contexto onde são ditos os argumentos é parte importante para análise. Existem determinadas regras implícitas, que conduzem as pessoas a dizerem o que dizem por conta da observação dessas regras, que podem estar dentro de um grupo, num determinado local de trabalho, numa determinada classe profissional, enfim, contextos próprios onde esses argumentos possam emergir. Na nossa pesquisa os argumentos são produzidos por professores quando se veem envolvidos na possível elaboração de uma atividade matemática utilizando o computador, dentro de uma escola estadual do ensino médio, na região oeste do estado de São Paulo e numa entrevista com professor de escola privada.

Cabe ressaltar que os implícitos existentes nesses diálogos, dentro do contexto específico, precisam se tornar explícitos por quem faz a análise dos argumentos e essa interpretação pode ou não ser ambígua

O sentido e a eficácia de um argumento só raramente poderão ser compreendidos sem ambiguidades. Quando destacamos um esquema argumentativo, somos obrigados a preencher os vazios deixados no interior do texto por implícitos e pressupostos relativos ao contexto, à atividade em que os indivíduos estão engajados e às escolhas do orador. A identificação do discurso do locutor com o esquema argumentativo destacado é, portanto, uma hipótese entre várias possíveis. É sempre possível perceber-se mais de uma maneira simultânea de conceber a estrutura de um argumento. Os mesmos argumentos podem ser diferentemente analisados de acordo com pontos de vista adotados, pois o mais plausível é considerar que vários esquemas agem simultaneamente sobre um locutor. O que ocorre em geral é que esses esquemas agem sobre os interlocutores sem serem claramente percebidos e somente um trabalho de explicitação permite interpretar os esquemas intelectuais que eles utilizam ou sofrem (BOLITE FRANT E CASTRO, 2009, pág. 40/41).

Retomando a ideia inicial de que o MEA é uma montagem de argumentos, os objetivos da nossa pesquisa é que direcionaram os argumentos que compuseram o recorte de modo a responder ao nosso questionamento. Para isso, escolhemos

alguns argumentos que fizeram parte do *corpus* de análise, que serão apresentados mais adiante em nossa pesquisa.

O *corpus* de análise foi construído a partir da transcrição, organização e categorização (CASTRO E BOLITE FRANT, 2009) da fala dos professores. No caso do MEA, os dados são organizados em argumentos. Para fazer este trabalho, temos como base os objetivos da nossa pesquisa. E, é neste momento que se inicia nosso trabalho de análise.

Nessa etapa da pesquisa é feito um trabalho minucioso de idas e vindas ao material coletado. Este cuidado faz-se necessário de modo a evitar que dados relevantes escapem de fazer parte da construção dos argumentos.

De acordo com Castro e Bolite Frant (2009), no estudo comparativo dos dados, buscamos transformar os fragmentos encontrados no texto, em esquemas explicativos para o problema, procurando destacar os acordos e as controvérsias. Nesse momento, devemos ter em mente que as controvérsias surgem quando não há consenso ou quando se busca convencer o outro sobre suas intenções. A análise dessas intenções nos conduz a refletir sobre os explícitos e implícitos que estão por trás delas.

Na apresentação dos resultados, destacamos argumentos ditos pelos professores, cujas evidências foram apontadas em suas falas anteriormente transcritas. Nossa intenção foi tornar claro os resultados obtidos.

Castro e Bolite Frant (2009), de forma concisa, apresentam como se dá os dez passos do MEA, para a constituição do *corpus* de análise. Buscamos no texto, fragmentos que respondam às perguntas da pesquisa, demarcando ideias centrais. Em seguida, buscamos argumentos no interior do discurso dos sujeitos e organizamos de modo a formar um esquema coerente com o discurso. Fazemos as interpretações, sustentando-nos nas evidências do texto.

De forma concisa, mostraremos como ocorre a análise dos dados pelo MEA nos seguintes dez passos:

- 1) A **leitura exaustiva** do material para se familiarizar com a fala dos sujeitos de modo a verificar a adequação entre a coleta e os objetivos da pesquisa;
- 2) A **constituição do *corpus* de análise** – deve ser feita segundo os objetivos da pesquisa, não esquecendo da descrição da atividade em que os sujeitos estão engajados também se constitui um dado para a análise;
- 3) A **localização das controvérsias** – significa buscar momentos de controvérsias e procurar quais são as afirmações que estão sendo defendidas, mesmo que implícitas quais são motivos de acordo, quais são motivos de controvérsia;

- 4) **A enunciação das teses do locutor** – nem sempre é possível escrever a tese de modo como o sujeito enunciou, uma vez que podem estar implícitas. As teses devem ser resumidas por enunciados claros, na maior parte dos casos, devem ser escritas pelo próprio analista;
- 5) **A busca dos argumentos utilizados** pelo sujeito para sustentar sua tese – o que se quer é recriar as estratégias engendradas pelo interlocutor para sustentar seus pontos de vista;
- 6) **Aplicação da tipologia de análise** sobre os argumentos encontrados – os acordos e argumentos são classificados a fim de fazer emergir de forma resumida a dinâmica do diálogo. Busca-se relacionar os tipos de acordos e argumentos à intenção de Ca sujeito de provocar possíveis efeitos sobre seu auditório;
- 7) **A montagem de esquemas** referentes ao discurso – o esquema é uma forma resumida de como o sujeito organizou o seu discurso. A montagem requer muitas idas e vindas ao texto com o objetivo de estabelecer relações entre as ocorrências encontradas no material analisado. O que se busca é a construção de um esquema explicativo, que coloque em destaque o jogo argumentativo engendrado pelo sujeito e dentro do qual emerge um sentido;
- 8) **A interpretação** tem a finalidade de verificar o sentido das afirmativas representadas no esquema. Busca-se a convergência dos fatores apresentados de modo a fazer emergir o sentido pretendido pelo sujeito ou pelos sujeitos;
- 9) **A busca pelas evidências da interpretação.** Retorno às entrevistas para buscar evidências para o sentido apontado pelos esquemas na própria organização e coerência do discurso do entrevistado;
- 10) Como em qualquer análise, são necessários **critérios de validação** para dar confiabilidade aos resultados.
(Castro e Bolite Frant, no prelo, pág. 58, 59 e 60, grifos das autoras)

Segundo Castro e Bolite Frant (2009), num trabalho de análise utilizando o MEA, a utilização dos argumentos apresentados, é mais que uma reconstrução do diálogo, trata-se de mostrar ao leitor ideias cujas intenções podem estar explícitas ou não pelos argumentos apresentados.

Para conferir confiabilidade aos resultados apresentados, tornam-se necessários critérios de validação. Nesse sentido, seguimos as sugestões de Lincoln e Cuba (1987 apud Alves-Mazzotti, 2000):

Credibilidade, que se refere aos resultados e interpretações feitas na pesquisa serem plausíveis para os sujeitos estudados, mas que também pode ser reforçada pela análise da própria organização interna do texto e coerência dos resultados e das interpretações realizadas pela pesquisa. A prática de retorno aos sujeitos, no entanto, pode acrescentar elementos fundamentais à validação da interpretação pretendida.

Transferibilidade, que diz respeito aos resultados poderem ser transferidos para outros contextos ou para o mesmo contexto em outra época, que em nosso caso apresenta grande limitação, uma vez que usualmente se trata de população muito diferenciada, professores e alunos não formam um todo homogêneo. No entanto, deve-se buscar evidenciar os limites impostos pelo dimensionamento feito pelos objetivos da pesquisa, apontando os elementos passíveis de generalização e para que contextos.

Consistência, quanto aos resultados estabelecidos terem estabilidade no tempo, ou seja, quanto à teoria utilizada sustentar o que se conclui na pesquisa. A este respeito, mesmo que o MEA ainda tenha sido pouco utilizado, muitas pesquisas utilizam hoje os mesmos fundamentos, conforme

já apontado (cf. DUARTE; MAZZOTTI, 2002; DOUECK; PICHAT, 2003; INRP, 1999). Além disso, suas bases se reportam à análise do discurso iniciada ainda na Grécia antiga. O modelo, no entanto, ganha força à medida que sua aplicação é intensificada e seus resultados submetidos a outros pesquisadores.

Confirmabilidade, quanto aos resultados obtidos serem confiáveis. Para garantir a confiabilidade, deve-se levar em conta o tempo em campo, realizar o cruzamento dos dados obtidos com outro tipo de informação, submeter as interpretações ao sujeito, ou ainda, manter a prática da análise feita por toda a equipe do grupo de pesquisa.

(Castro e Bolite Frant, 2009, pág.60 e 61, grifos das autoras)

Na nossa pesquisa pretendemos aplicar o conceito de credibilidade, quando da transcrição dos dados que foram gravados e alguns deles também filmados. Fazer uma transcrição, na sua íntegra é uma tarefa bastante trabalhosa, obrigando o pesquisador a voltar constantemente, em busca de ouvir corretamente as palavras.

Quando faz essa digitação o pesquisador, mesmo passado alguns dias do encontro com os sujeitos, acaba revivendo os momentos, lembrando com certeza o que aconteceu.

Nas nossas transcrições, procuramos, também, além de digitar os diálogos, narrar alguns episódios, fatos, acontecimentos, incidentes, que em alguns casos, influenciaram diretamente no que estava sendo feito ou dialogado. Essas narrações proporcionaram ambientar os diálogos, mostrando como os sujeitos participantes conduzem suas falas de acordo com o contexto, o local e o momento que estão vivendo, direcionando suas falas de acordo com essas variáveis.

Com relação ao critério da transferibilidade, concordamos com os autores quando dizem que esse critério pode não ser aplicável à população das escolas, alunos e professores, por não ser um público homogêneo. Ocorre que, mesmo seguindo os parâmetros estabelecidos pela SEE-SP, as escolas em que atuei são bem diferentes, quer seja pela direção escolar, comunidade que a frequenta e mesmo aos professores que lá lecionavam. Creio que isso torna as escolas não homogêneas.

Para o critério de confirmabilidade, nossa coleta de dados que foi gravada, e depois transcrita, conservando todos os detalhes para a ilustração daquele momento, foi, também, em alguns encontros, filmada para que, além do discurso, proporcionasse observar os gestos e fisionomias que mostram como os sujeitos expressam o que estão sentindo naquele momento, fato que, em conjunto com as falas, confirmam nossas reflexões e embasam nossa pesquisa.

A análise dos dados coletados utilizando o MEA foi feita tomando as discussões ocorridas, em que observamos as anuências e as controvérsias. Para disparar essas discussões e analisar os argumentos produzidos, utilizamos como assunto a matemática do movimento.

2.4 Gráficos cartesianos que representam movimento

A abordagem do movimento é um conceito interdisciplinar. Na física ela está relacionada ao conteúdo de cinemática. E, na matemática ela relaciona-se com o conceito de função, mais precisamente as funções polinomiais de primeiro grau. As noções básicas sobre funções, normalmente, são apresentadas aos alunos que estão no nono ano (oitava série) do Ensino Fundamental II, no segundo bimestre do ano letivo, sendo iniciada com a ideia de interdependência.

Em geral, tanto nos livros didáticos como no material adotado pela SEE-SP, desde 2008, os Cadernos dos Professores, essa introdução é sugerida dentro do tópico “Álgebra”, logo após o ensino de equações do 2º grau. A introdução do tema função é feita na forma algébrica, sendo sugerida na sequência a construção de tabelas para posterior construção do respectivo gráfico.

Esta proposta de ensino da função, pode não favorecer a compreensão de gráficos que mostram a questão do deslocamento e do tempo, utilizada, por exemplo, quando o aluno retoma esse conceito quando aprende o conceito de cinemática em física.

Conforme Costa (2008)

Geralmente, os conceitos físicos que fazem parte do currículo do último ano do ensino fundamental não são trabalhados a partir de exemplos de objetos em movimentos. O estudo de funções é introduzido para o aluno da Educação Básica pela representação algébrica por meio de um estudo analítico de fórmulas matemáticas, sem relações com a representação gráfica, muito menos de movimentos corporais com sensores. Os professores, só num outro momento, de forma isolada, colocam pares ordenados no plano cartesiano e a representação gráfica surge, introduzindo outra notação para as mesmas funções. A ideia do movimento não é associada aos traçados que aparecem no plano. Infelizmente o currículo da escola fundamental, em geral, não contempla o estudo do movimento de modo interdisciplinar, perdendo uma oportunidade de desenvolver um trabalho articulado com a Física. (Costa, 2008 pág. 55)

A leitura de um gráfico é importante ao aluno sob diversos aspectos. A compreensão de regularidades históricas, físicas, geográficas, econômicas, entre outras, é necessário para tornar-se um cidadão capaz de compreender os

fenômenos que acontecem ao seu redor e interpretar as questões que se apresentam em seu dia a dia. Existem assuntos que se tornam mais agradáveis ou mais compreensíveis se forem apresentados em forma de gráficos, principalmente quando a finalidade é fazer comparações entre variáveis.

E é neste sentido que podemos contar com o auxílio do computador, que nos permite visualização, construção, manipulação de diversos gráficos, auxiliando de diversas formas, quer seja por meio de um software de uso mais comercial como o Excel, quer seja com a utilização de software com fins pedagógicos como o GeoGebra e até mesmo com softwares que parecem um jogo como o Vrum-Vrum.

Não queremos descartar a utilização da sequência sugerida pelos Cadernos do Professor, que se trata de um dos documentos que fazem parte da Proposta Curricular, já usada pelo professor, e sim, mostrar que podemos ter uma maneira diferente, utilizando o computador para estimular, de criar novos modos ou somar esforços para entendimento interdisciplinar do conceito de função.

Já temos pesquisas que mostram resultados positivos utilizando tecnologias para analisar gráficos, explorando aspectos como a visualização gráfica de diversos conceitos, e em especial no estudo de funções. Nossa pesquisa insere-se neste campo que esclarecemos no Quadro 2.1

Quadro 2.1: Formas de iniciar o conceito de função para os alunos

	Álgebra	Notação/tabela	Gráfico
Álgebra	Livros didáticos	Livros didáticos	Livros didáticos
Notação/tabela	Livros didáticos	Excel/planilha	Excel/planilha
Gráfico	Livros didáticos	Excel/planilha	Nossa pesquisa

Há pesquisadores (Costa, 2008, Bolite Frant et al 2000, Borba e Confrey, 1996; Nemirovsky, 1996) que se utilizaram da calculadora gráfica com o sensor acoplado, para simular movimentos do corpo, em experiências realizadas com professores e com alunos.

Nossa proposta é utilizar o software Vrum Vrum para que o aluno, ao observar os movimentos de um boneco chamado Bugão, possa ser auxiliado na compreensão dos movimentos, conforme mostrado na Figura 2.4



Figura 2.4 – Software Vrum Vrum – tela inicial

Este software foi desenvolvido em Portugal, por V.Teodoro e F. Clérigo da Universidade Nova de Lisboa, e possibilita que se trabalhe o entendimento gráfico de deslocamento e velocidade no tempo. Ele tem quatro modalidades de utilização, que são agrupadas em dois momentos: um tomando o boneco Bugão como referência (Figura 2.5) e outro tomando o gráfico como referência (Figura 2.6):

- I - Como se moveu o Bugão?
 - Mover o Bugão e observar o gráfico
 - Mover o Bugão sem observar o gráfico

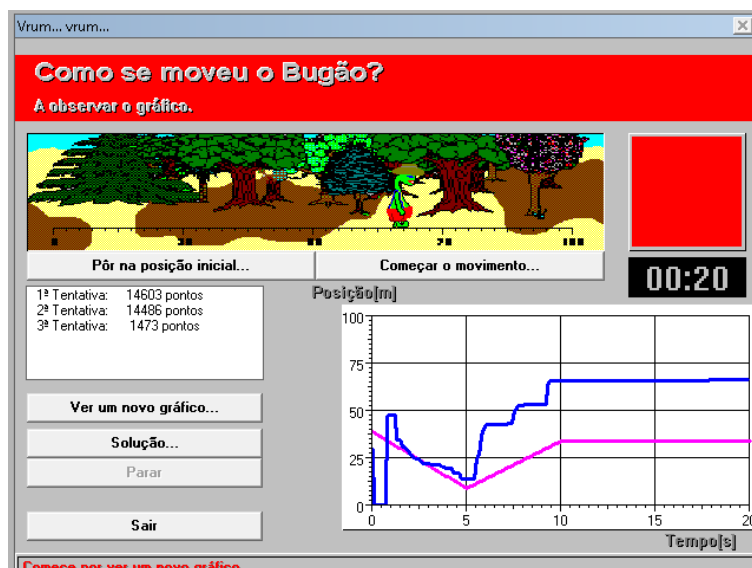


Figura 2.5 – Software – fase 1

II - Qual é o gráfico?

- Desenhar o gráfico com o Bugão a acompanhar
- Desenhar o gráfico sem o bugão a acompanhar

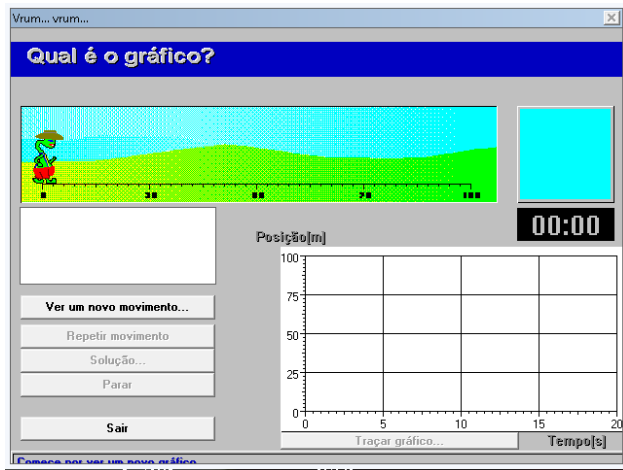


Figura 2.6 – Software Vrum Vrum – fase 2

Nossos questionamentos recaem sobre três movimentos que podem ser feitos, quando se propõe a se deslocar de um lugar para outro: andando ou correndo para frente; parado; e, retornando andando ou correndo, conforme podemos observar na Figura 2.7 onde temos numa função

$f(x) = ax + b$ as seguintes situações:

$$a > 0$$

$$a = 0$$

$$a < 0$$

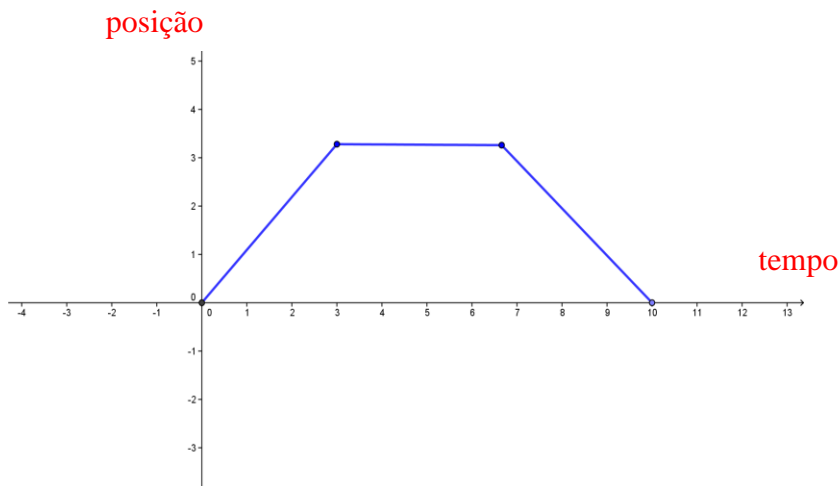


Figura 2.7 Gráfico do movimento

Este software foi discutido com dois professores, tanto na escola estadual, quanto na escola privada. Antes disso, inicialmente, com um professor da escola

estadual utilizamos o GeoGebra²⁹, software também gratuito, para que o professor participante da pesquisa conhecesse e experimentasse, em alguns encontros.

No próximo capítulo esboçaremos quem participou da coleta de dados, como e onde foi feita.

²⁹ Para maiores informações: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/GeoGebra/GeoGebra.overview.html>

Capítulo 3

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Metodologia

Nossa pesquisa teve como proposta refletir sobre as facilidades e dificuldades que o professor enfrenta quando se decide a ministrar uma aula com uso de tecnologia.

Utilizamos uma abordagem qualitativa como metodologia, que tem como característica uma variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados (ALVES-MAZZOTTII apud COSTA, 2008). Como nossa pesquisa enquadra-se nesse tipo, utilizamos a análise das gravações e dos vídeos de alguns encontros com os professores participantes.

Para isso, todas as gravações das falas foram transcritas, além das particularidades de cada encontro, como expectativas, contrariedades, satisfações, contratempos, enfim, tudo que compôs o cenário onde aconteceram os encontros. Além de gravados, alguns encontros também foram filmados. Esse material foi cuidadosamente observado, para recompor novamente os diálogos que serviram de base para nossa análise.

A pesquisa qualitativa apresenta no estudo de caso, uma perspectiva particular. O estudo de caso como estratégia de pesquisa tem na sua essência “a principal tendência de esclarecer uma decisão, ou um conjunto de decisões: o motivo pela qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados” (SCHRAMM apud YIN, 2005, p. 31)

Na nossa pesquisa buscamos compreender quais os fatores que levam ou impedem um professor de ministrar uma aula utilizando tecnologia. Para saber os motivos que podem favorecer sua adoção, pesquisamos nas ações do governo federal e estadual, nas pesquisas que envolvem tecnologia e na revisão bibliográfica.

Para os motivos que podem dificultar a utilização de tecnologia, também fizemos uma revisão bibliográfica, e coletamos dados em diálogos com professores. A descrição encontra-se nos procedimentos metodológicos.

Além da reflexão sobre as facilidades e dificuldades para a utilização da tecnologia em sua aula, avaliamos o conjunto de decisões que levaram o professor a continuar com sua aula tradicional baseada em giz e lousa.

O professor tem nesse ambiente conhecido uma segurança sobre aquilo que ele quer que aconteça, antes, durante e depois da aula ministrada. Com o uso do computador é diferente. Além das questões epistemológicas e cognitivas, que dizem respeito ao tópico a ser ensinado e à maneira de ensiná-lo, há as questões do computador em si, o programa (software) a ser usado e a máquina (hardware) para utilizar o programa.

Além disto, os resultados esperados com essa combinação, tópico a ser ensinado e computador, podem estimular ou não o professor a continuar utilizando a metodologia escolhida.

Além desses fatores, há todo o contexto onde o professor atua. A comunidade escolar é constituída de direção escolar, coordenação, agentes administrativos, professores e alunos e todos esses atores precisam interagir, apoiando e fortalecendo as decisões e os projetos que a escola adota para que possam ter êxito.

Decisões unilaterais podem ou não dar certo. Dessa forma, quando o professor pensa em utilizar o computador na sua aula e não há o apoio dos demais entes escolares, seja por falta de estrutura ou outras questões, dificilmente será possível a viabilização do seu projeto.

Podemos afirmar, também, que se a direção e a coordenação escolar criam um projeto para a escola, caso não tenha o envolvimento do professor e dos alunos, este projeto poderá ou não ter êxito.

Todos esses fatores, isolados ou combinados, levam o professor a decidir ou não por utilizar o computador e esperar determinados resultados com essa atitude.

Isto vai ao encontro com o que Yin (2010) esclarece

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Em outras palavras, você usaria o método de estudo de caso quando desejasse entender um fenômeno da vida real em profundidade, mas esse entendimento englobasse importantes condições

contextuais – porque eram altamente pertinentes ao seu fenômeno de estudo (Yin, 2010, pág. 39).

No próximo tópico descreveremos como aconteceu nossa pesquisa, o local, os sujeitos participantes, bem como os acontecimentos ocorridos que, de certa forma, fizeram com nossa pesquisa tomasse rumos diferentes daquele programado no início e como foi conduzida.

3.2 Procedimentos metodológicos

Nossa pesquisa foi desenvolvida com professores da Educação Básica, provenientes de uma escola estadual e uma particular. Iniciaremos falando dos encontros ocorridos na escola estadual, onde se deu grande parte da nossa coleta de dados.

Tínhamos quatro professores que, juntamente com a pesquisadora, formavam um grupo de cinco componentes, participando de um mesmo Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC).

Na reunião inicial, compareceram três professores e nas demais reuniões apenas um professor e a pesquisadora. Ao todo, nessa escola, foram idealizados dez encontros, porém, efetivamente, aconteceram sete, sendo que um não pôde ser gravado por problemas técnicos. Como nosso objetivo foi analisar os diálogos produzidos, nosso olhar recaiu sobre os seis encontros gravados.

Nesses encontros tivemos todo tipo de contratempo, desde problemas administrativos até problemas estruturais. Nas seis reuniões gravadas nenhuma começou e acabou num mesmo local físico, quer seja por falta de sala apropriada, quer seja por problemas na instalação do computador. Inclusive um dos encontros foi realizado no mesmo ambiente em que acontecia uma reunião.

Com relação aos problemas administrativos, tivemos de cancelar encontro por mudanças nos rumos do HTPC, ou seja, em vez de o professor participar do encontro, teve de aplicar atividade aos alunos, por determinação da administração, o que mostra que o apoio a este tipo de trabalho é bastante frágil.

Constatamos, também, falta de apoio por parte da direção escolar aos nossos encontros. Ocorre que no local onde conseguíamos executar nossas atividades de experimentação de software, e/ou discussão da atividade elaborada, nossa

privacidade era constantemente tolhida, tanto por mãe ou pai de aluno, como pelas pessoas que compõem a administração, por outros professores alheios ao nosso trabalho, causando pausas nas nossas reflexões, interferências na gravação e o que era pior, certo desestímulo que nos obrigava a interromper a atividade e retomar em outro dia.

A falta de compromisso por parte de alguns atores escolares e os desafios de ordem estrutural e administrativa foram alguns obstáculos que concorreram, em parte, para desestimular a continuidade das atividades por parte do professor participante, desfavorecendo nosso trabalho de investigação.

No próximo tópico abordaremos como se deu a escolha pela escola estadual na qual desenvolvemos parte da nossa coleta de dados.

3.2.1 O local da pesquisa

Alguns meses antes do início da pesquisa, não estávamos lecionando na escola estadual, onde pensamos em realizar nossa coleta de dados.

Retomamos ministrando aulas de reforço que ocorriam aos sábados. Desse modo, a convivência com meus colegas foi muito esporádica, quase nula, porém pudemos perceber um descontentamento com questões de ordem financeira, administrativa e apoio da coordenação escolar. Sentimos que poderia não haver uma participação voluntária, e sim, talvez, por pressão da direção.

Essa pressão não vai ao encontro dos propósitos da nossa pesquisa, pois nossa meta é a adesão espontânea dos professores, mesmo que sejam em número reduzido, pelas dificuldades de equalizar os horários, já que alguns colegas trabalham nos três turnos (manhã, tarde e noite) e na maioria dos casos, em pelo menos duas escolas.

Tínhamos a intenção de que a participação do professor fosse voluntária. Formamos essa nossa opinião após a leitura de pesquisas que mostram o alcance positivo que podem assumir projetos em que professores e pesquisadores trabalham juntos, numa atividade que seja nova para o grupo (MORETTI, 2007; COSTA, 2008; GOMES, 2007; MARQUEZIN, 2007; SILVA, 2005), de maneira que tal grupo forme uma comunidade que os leve a aprender juntos, numa partilha de conhecimentos.

Esses pesquisadores discutem o fato de que para haver desenvolvimento profissional do professor, há necessidade de que ele participe de forma voluntária para que haja uma partilha de conhecimentos e não apenas uma troca de informações. Embora em nossa pesquisa não olhemos a questão do desenvolvimento profissional do professor, nos encontros que foram realizados, partilhamos nossas opiniões advindas da nossa experiência em sala de aula. Essa troca de conhecimentos, geralmente, é possível quando é feita de forma voluntária.

Neste sentido, há alguns fatores que assumem certo consenso entre pesquisadores (FERREIRA & MIORIM, 2008; COSTA, 2008, MORETTI, 2007) que são:

- A participação voluntária dos professores;
- A partilha de suas narrativas, conflitos e aprendizagens;
- Participação sem uma hierarquia (pelo conhecimento acadêmico);
- Estudo de tópicos específicos.

Um aspecto importante em nossa pesquisa é a interação que deve haver durante os diálogos nos quais os professores falam sobre as dificuldades e facilidades para a adoção da informática em suas aulas. E, para que isso aconteça, geralmente, a participação voluntária torna-se um dos aspectos necessários para que o participante sinta-se pertencente a um grupo, como uma comunidade.

Assim sendo, procurei outra escola. Num primeiro contato com sua direção escolar, a diretora mostrou-se apreensiva com relação à honestidade da proposta, pois, segundo ela, já haviam sofrido decepções com outras pessoas que estiveram lá dizendo uma coisa e fazendo outra muito distante do que haviam proposto fazer. Esse ponto enfatiza a necessidade de termos ética nas nossas pesquisas acadêmicas, para que outras escolas, ou outros estabelecimentos, não se fechem às nossas pesquisas.

Explicamos com muitos detalhes como funcionaria, da seriedade do projeto e do Termo de Compromisso (Anexo I) que seria firmado com os participantes da pesquisa, bem como com a escola. Além dessa comprovação documental, assinada tanto pela pesquisadora, como pela orientadora, explicamos a forma de atuação transparente como seria conduzida a pesquisa.

Esclarecemos, ainda, que seria importante a participação espontânea dos professores, pois não haveria qualquer certificado ou honorário em troca da participação, tratando-se apenas de uma pesquisa com fins acadêmicos e que os

dados seriam tratados com o mais absoluto sigilo, tanto dados dos participantes quanto os da escola.

Tivemos outro questionamento, por duas vezes, sobre a não participação de alunos. Foi esclarecido que a proposta inicial era sem a participação deles, uma vez que se tratava de um projeto cuja discussão era em torno da prática do professor com relação ao ensino de função e que não haveria tempo hábil, para uma segunda etapa, uma vez que em uma pesquisa de mestrado o tempo é bastante curto.

Após esses esclarecimentos, a conversa tomou um rumo mais ameno. Tanto a diretora quanto o coordenador consideraram a proposta muito interessante, uma vez que a discussão aconteceria dentro do contexto escolar e era pertinente à própria prática do professor. Contudo, mostraram-se receosos com relação à adesão espontânea dos professores da instituição.

Desse modo a diretora ofereceu-se para falar com eles, para sentir suas reações, antes da apresentação do projeto. Nós, delicadamente, recusamos essa proposta. Nossa intenção era não ter qualquer caráter de obrigatoriedade por parte dos colegas, sendo que a adesão deveria ocorrer simplesmente pela empatia com a proposta da pesquisa. Sendo assim, fomos convidados a participar de um HTPC, logo no dia seguinte a essa conversa para explicar pessoalmente nossas intenções.

No primeiro contato com os professores de matemática da eferida escola, nós estávamos bastante nervosos e apreensivos pela expectativa de que tudo desse certo, ou seja, que os professores aderissem de uma forma espontânea.

Como a diretora mostrou certa preocupação com a honestidade da proposta e por tratar-se de um contato inicial, onde não tínhamos certeza de como seríamos recebidos, resolvemos não utilizar nenhum equipamento de gravação para que os participantes da reunião não ficassem receosos.

Nossa intenção naquele momento era que os professores não se sentissem pressionados a participar do projeto e estávamos com um misto de ansiedade e nervosismo, que foi percebido pelos colegas presentes.

Combinamos a primeira reunião de apresentação para o dia 28 de abril de 2009, dentro do horário de HTPC dos professores de matemática. Porém esse encontro não foi possível porque tanto o coordenador como a vice-diretora recebiam a visita de uma supervisora de ensino, dispensando todos os professores do HTPC.

Quando chegamos à escola para a reunião fomos informados de que ela não aconteceria. Pelo que ficou combinado não seria necessária a presença de algum

membro da direção escolar, porém, mesmo assim, os professores foram dispensados e a reunião adiada.

Nessa escola, depois da reunião inicial, que ocorreu em 5 de maio de 2009, aconteceu a primeira fase da coleta de dados, fase esta que não pôde ser completa, por desistência do único professor participante, o que ocasionou mudança na nossa pesquisa.

A segunda fase da coleta de dados aconteceu com um professor que leciona numa escola particular. Foram realizados dois encontros com ele na universidade onde ele cursa o mestrado em educação matemática, para facilitar sua participação, em dois sábados seguidos.

3.2.2. Encontros e participantes

Para a primeira fase, foi criado um grupo com três professores de matemática que comigo totalizavam quatro pessoas. Combinamos, inicialmente, de nos encontrarmos às terças-feiras, no horário das 11:50 às 12:50 hs , durante o horário de HTPC desses professores.

Na reunião inicial, concluímos que era comum ao grupo o fato de todos já terem atuado em diversas escolas, cujas realidades tanto da comunidade quanto da direção escolar eram bem diferentes.

Após a reunião inicial, os professores P3 e P5 – assim nomeados para relato de pesquisa - deixaram de comparecer aos encontros. Assim, a estrutura dos encontros tomou a configuração de um diálogo entre o professor P4 e o Pesq. (denominação dada para esta pesquisadora) e não mais uma discussão em grupo, conforme mostra a Tabela 3.3.

Tabela 3.3 : Encontros primeira fase

Data	Participantes	Resumo da atividade proposta	Tempo/ modo de coleta	Resumo do que aconteceu
05/05/2009	Pesq, P3,P4 e P5	Apresentação do projeto e discussão sobre o uso da tecnologia em sala de aula	1 hora – gravado em áudio	Apresentação do projeto, discussão sobre o uso da tecnologia em sala de aula

19/05/2009	Pesq. e P4	Apresentação e experimentação do software Graphmatica	1 hora – gravado e filmado	Breve experimentação devido a problemas técnicos do micro e do local
26/05/2009	Pesq. e P4	Apresentação e experimentação do software Winplot	Não aconteceu	Aguardei no local, mas o encontro não aconteceu por problemas pessoais do professor P4, o Winplot foi descartado devido a mudanças de tópico matemático.
09/06/2009	Pesq. e P4	Apresentação e experimentação do software GeoGebra	48 minutos – gravado	Breve experimentação devido a problemas do local
16/06/2009	Pesq. e P4	Experimentação do GeoGebra e esboço da primeira atividade	1 hora –	Somente experimentação - problemas no aparelho utilizado para gravação impediram o registro
30/06/2009	Pesq. e P4	Confecção da primeira atividade no GeoGebra	Não aconteceu	Esse encontro não aconteceu, pois o Professor (P4) não pôde participar
15/09/2009	Pesq. e P4	Elaborar a primeira atividade envolvendo função no software GeoGebra	Não houve encontro	Não aconteceu o encontro por problemas com o professor (P4)
21/09/	Pesq. e P4	Elaboração da	1 hora e 35	Aconteceu a

2009		primeira atividade sobre plano cartesiano no GeoGebra e esboço da segunda atividade.	minutos	discussão da primeira atividade sugerida
25/09/2009	Pesq. e P4	Elaboração da segunda atividade sobre gráfico de movimento no GeoGebra	1 hora e 30 minutos	Experimentação e discussão sobre a primeira atividade
08/10/2009	Pesq. e P4	Discussão sobre duas atividades e experimentação do software Vrum-Vrum	1 hora e 30 minutos	Discussão sobre duas atividades e experimentação do software Vrum- Vrum

O declínio da participação na pesquisa, pelo professor P5, deu-se por questões político- administrativas que serão esclarecidas mais adiante. Com relação ao outro professor (P3), acreditamos que o declínio à pesquisa deu-se por conta de motivos pessoais.

Nos quatro últimos encontros as reuniões tiveram uma configuração diferente. Aconteceram conforme as disponibilidades dos professores envolvidos(P4 e Pesq.), durante o horário do almoço, podendo ocorrer mais que uma vez por semana e ter mais que uma hora de duração. Essa mudança pôde acontecer porque se tornou mais fácil conciliar as agendas, uma vez que só eram dois professores.

Nossa pretensão era, após a confecção das atividades, convidarmos os professores a conhecer o que foi produzido durante nossos encontros, mesmo que por meio virtual, enviando um e-mail a eles.

Não foi possível, porque, o único professor participante acabou também desistindo sem que concluíssemos a atividade. Desse modo não tínhamos nada para compartilhar com os demais colegas.

Já na segunda fase da pesquisa, o professor participante que já tinha atuado numa escola estadual, naquele momento lecionava somente em escola privada, onde era professor de informática desta escola. Com esse participante tivemos dois encontros, conforme a Tabela 3.4.

Tabela 3.4 : Encontros segunda fase

Data	Participantes	Resumo da atividade proposta	Tempo/ modo de coleta	Resumo do que aconteceu
20/03/2010	Pesq., P6 e a orientadora	Apresentação e experimentação do software vrum-vrum	1 hora e 30 minutos	Discussão e contestação sobre a eficácia de um software considerado um jogo.
27/03/2010	Pesq. e P6	Discussão sobre a possibilidade de utilização do software vrum-vrum para entender função do movimento retilíneo.	Quarenta minutos	Discussão e contestação sobre a utilização do software para aprendizagem.

Com este professor não foi necessário apresentar nossa pesquisa, uma vez que ele faz parte do nosso grupo de estudos na pós-graduação e esteve presente em algumas vezes quando eu apresentei meu projeto de pesquisa aos demais colegas.

Esse professor também já conhecia a atividade proposta, para disparar a discussão, uma vez que uma atividade similar tinha sido aplicada com os professores participantes do curso de pós-graduação.

A novidade para ele consistia na tecnologia utilizada. Na atividade no curso de mestrado foi utilizada uma calculadora gráfica acoplada ao sensor de movimento. A minha proposta consistia em usar o software Vrum-vrum.

Assim sendo, na reunião inicial apresentamos o programa de computador e deixamos que o professor P6 experimentasse, uma vez que ele não o conhecia.

Como esse software tem quatro fases, na sequência, convidamos o professor a experimentar as outras etapas, sozinho e se possível, com seus alunos. Nosso objetivo era discutir esta experimentação na próxima reunião.

Na segunda reunião, discutimos a utilização do software pelo professor e pelos alunos.

Resumindo, participando dessas duas fases da pesquisa, tivemos cinco professores. Eles foram identificados pelas siglas Pesq., P3, P4, P5 e P6 e seus perfis estão descritos na Tabela 3.5.

Tabela 3.5: Perfil dos participantes

Participantes	Formação	Educação Básica		
		Disciplina que leciona atualmente	Tempo no magistério	Situação profissional
Pesq.	Bacharelado em Administração de empresas e Mestranda em Educação Matemática	Matemática	5 anos	OFA - Ocupante de Função Atividade
P 3	Licenciatura em Matemática	Matemática	4 anos	OFA - Ocupante de Função Atividade
P 4	Bacharelado em Administração de empresas	Matemática	4 anos	OFA - Ocupante de função
P5	Bacharelado em Física e Mestrado em Educação Matemática e Ciência da Computação	Matemática	17 anos	Efetivo
P6	Licenciatura em Matemática e Mestrando em Educação Matemática	Matemática e Informática	5 anos	OFA - Ocupante de Função Atividade e Professor da Rede Privada

O professor Pesq. é a identificação da própria pesquisadora. Atuou por quase 25 anos em empresas e em 2005 começou atuar como professora de matemática da rede estadual. Fez o curso de complementação pedagógica e atualmente é mestranda em Educação Matemática. É professora de matemática em escolas estaduais e também leciona numa universidade na área de administração e negócios.

O professor P2 participou apenas da reunião de apresentação do projeto, razão pela qual não temos como descrever detalhes de seu perfil, não sendo possível considerá-lo como participante da pesquisa.

O professor P3 é bastante jovem, com idade em torno dos vinte e cinco anos. Leciona matemática na escola pesquisada para o segundo ano do ensino médio. Sua participação se deu na reunião inicial e num primeiro encontro, quando quase não expressou sua opinião. Opôs-se ao uso de tecnologia nas aulas, quando foi convidado a falar, pois, em sua opinião, uma aula com tecnologia é mais complicada para o aluno.

Dessa maneira, acreditamos que o professor P3 não achou interessante nossa proposta por não estar interessado no uso da tecnologia em suas aulas, declinando, assim, de sua participação.

O professor P4 é um professor mais maduro, com idade em torno dos quarenta anos. Leciona nesta escola há pouco mais de dois meses e para ele é um desafio atuar com alunos do terceiro ano do ensino médio, devido ao conteúdo que tem de estudar muito para ensinar. Mostrou-se muito animado com a proposta, tanto que participou de todos os encontros, mostrando boa vontade e entusiasmo.

Embora tenha pouca familiaridade com tecnologia, utilizando apenas para seu uso pessoal, a proposta foi bem recebida, pois o fato de também rever conteúdos matemáticos vinha ao encontro das suas intenções.

Não foi possível a sua participação, na finalização da pesquisa, por problemas pontuais daquele ano, relativos ao sistema de atribuição de aulas. Ocorre que no final do ano letivo o professor perdeu suas aulas e no ano seguinte demorou a voltar ao trabalho numa nova escola, o que pode ter desestimulado sua continuidade.

O professor P5 tem muita experiência como docente na rede estadual. Já atuou como professor de matemática, de física e de informática. Já utilizou tecnologia em suas aulas e atualmente ministra aula de informática.

Sua não participação na nossa pesquisa se deu por motivos de descontentamento com a atual direção da escola. Esse professor teve negada a permissão para aplicar seu instrumento de coleta de dados na escola onde atua. A animosidade foi criada quando foi dada autorização para que eu aplicasse o meu instrumento de coleta de dados, mesmo não sendo professora daquela escola. O professor P5, que já estava descontente com a direção da escola, como forma de contestação, desistiu de participar das reuniões.

A primeira fase da nossa pesquisa ocorreu numa mesma escola estadual. Nas duas primeiras reuniões (apresentação da proposta e primeira reunião para apresentação dos professores) tivemos uma participação de pelo menos três professores, mais a pesquisadora. Nas demais reuniões participaram somente o professor P4 e a pesquisadora.

Na segunda fase, a pesquisa ocorreu com o professor P6 e a pesquisadora. Esse professor é licenciado em matemática e é mestrando do curso de Educação Matemática. Leciona, atualmente, como professor de informática, numa escola da Educação Básica privada. Já atuou numa escola estadual como professor de matemática, mostrou interesse em conhecer a pesquisa e participar dos encontros por se tratar de algo que já utiliza com seus alunos e com o qual é familiar.

3.3 Corpus para análise

Como comentamos anteriormente, o olhar da nossa pesquisa recaiu sobre os diálogos dos professores enquanto experimentam e discutem sobre atividades de matemática e a utilização de softwares.

Nessas discussões os professores expõem seus pontos de vista, criticando, defendendo, apoiando, contestando, e nesses diálogos produzidos podem guardar implícitos motivos e razões para aquele posicionamento.

Nossa proposta é analisar os argumentos produzidos nessas discussões, buscando os implícitos que estão por trás dos argumentos, e que por vezes, podem ocultar motivos que não seriam ditos explicitamente, por força das circunstâncias ou por convenções sociais.

Assim, a cada encontro com os professores, após a gravação e filmagem em alguns deles, os dados era imediatamente transcritos numa tabela, com apontamento de qual encontro se tratava, da data, horário de início e término e dos professores participantes.

Esta tabela onde foram transcritos os encontros tem duas colunas, sendo uma numerada por linha, recebendo numeração exclusiva também a página de acordo com cada encontro, conforme modelo da Figura 3.8

Pág.1

1	Anexo III – Transcrições dos Encontros de Professores
2	
3	No sentido de preservar a identidade dos participantes da
4	Pesquisa, serão utilizados siglas Pesq., P2, P3, P4 e P5
5	
6	Encontro 1: 05/05/2009
7	Início: 11hs50
8	Término: 12hs50
9	Professores participantes desse encontro: PESQ., P3, P4 e P5

Figura 3.8 – Esboço de transcrição

Foi utilizado esse método para que, após feitas as transcrições, tivéssemos como localizar fragmentos dos diálogos para sustentar os argumentos que foram produzidos. Assim, cada trecho que foi utilizado para sustentação das nossas análises, está identificado pelo Professor que o falou (Pesq. ou P3...), o encontro será identificado pelo seu número (1 ou 2 ou 3...) e teremos ainda a página relativa àquele encontro.

Quando o fragmento do diálogo foi extraído das transcrições, conservou-se a numeração das linhas, conforme ilustrado na Figura 3.8 acima. Então, por exemplo, sua identificação ficará: Professor Pesq. (E1, p1.).

Depois de transcritos os diálogos, foram feitas anotações na parte que fica à esquerda deste diário. Essas anotações ocorriam à medida em que a leitura era feita. Nessa leitura eram identificados alguns argumentos, que eram classificados conforme a Figura 3.9

Argumento	Localização nas transcrições	Comentários
Insegurança	<p>Encontro 1 pág.1 linha 34 a 36 pág.1 linhas 34 a 39 pág.2 linhas 1 a 3 pág.4 linhas 31 a 36 pág.5 linhas 2 a 14</p> <p>Encontro 12 pág.14 linhas 24 a 39 pág.15 linhas 1 a 4</p>	<p>Manuseio – o professor não tem preparo – não domina <i>versus</i> o aluno que tem facilidade pois lida com freqüência com tecnologia</p> <p>Falta de liberdade para utilizar a tecnologia por falta de apoio da direção</p>

Figura 3.9 Esboço do *corpus* para análise

Esse material serviu de *corpus* para que fosse dado início à análise dos dados coletados e subsequente discussão, objeto do nosso quarto capítulo, onde também serão feitas nossas considerações finais.

Capítulo 4

ANÁLISE E CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentamos a análise das reuniões entre os professores e a pesquisadora, onde serão discutidos alguns argumentos derivados de fragmentos das transcrições dos dados coletados. A discussão será conduzida, tendo como destaque alguns fragmentos que justificam nossas reflexões.

4.1 Análise dos dados

Na nossa pesquisa, como em outras pesquisas qualitativas, geramos um grande volume de dados, que foram organizados, compreendidos e divididos em dois temas alinhados às questões da pesquisa:

- Por que não utilizar computador?;
- Experimentação de Softwares e elaboração de uma proposta de atividade.

Como a adesão à nossa pesquisa teve como proposta principal a espontaneidade, evitando pressão de qualquer natureza, a participação dos professores se deu de forma diferenciada em relação ao número de participantes por reunião, ou seja, foram discutidos todos os temas com todos os participantes, porém, não concomitantemente, uma vez que tivemos de mudar de escola para finalização da nossa coleta de dados, isto pode ser verificado na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 Resumo dos Episódios

LOCAIS E TEMPO DE REALIZAÇÃO	TEMAS ANALISADOS
Escola 1 de maio a novembro 2009	Porque não utilizar computador?
Escola 2 março e abril 2010	Experimentação de Softwares e elaboração de uma proposta de atividade

Na escola onde foi realizada a primeira fase da nossa pesquisa, tínhamos quatro professores de matemática que participavam do mesmo HTPC, mas somente três mostraram interesse em conhecer a proposta e apenas um participou da experimentação dos softwares e da elaboração da atividade.

Contudo, não conseguimos concluir a coleta de dados porque esse único professor participante acabou desistindo, por não ter conseguido uma escola para lecionar, uma vez que ele é professor contratado e o professor que ele estava substituindo havia voltado a trabalhar. Assim, houve a necessidade de procurarmos nova escola e novo professor para finalização da nossa pesquisa.

Nosso foco ficou sobre os diálogos ocorridos entre os participantes e a pesquisadora, durante as doze reuniões, levando em conta que esses diálogos, muitas vezes carregam mensagens implícitas conforme a conveniência social, ou o local, ou para atender finalidades que não são tão explícitas.

Analisamos os diálogos utilizando o MEA para entender a intenção do sujeito e o que determina suas escolhas, por meio de suas falas. Para isso, procuramos entender a coerência do discurso.

Fizemos esquemas em forma de diagramas que resumem as falas dos participantes. Nossa intenção é apresentar os argumentos produzidos, como foram surgindo as escolhas e de que forma o entrelaçar das palavras podem ou não deixar clara a intenção do sujeito.

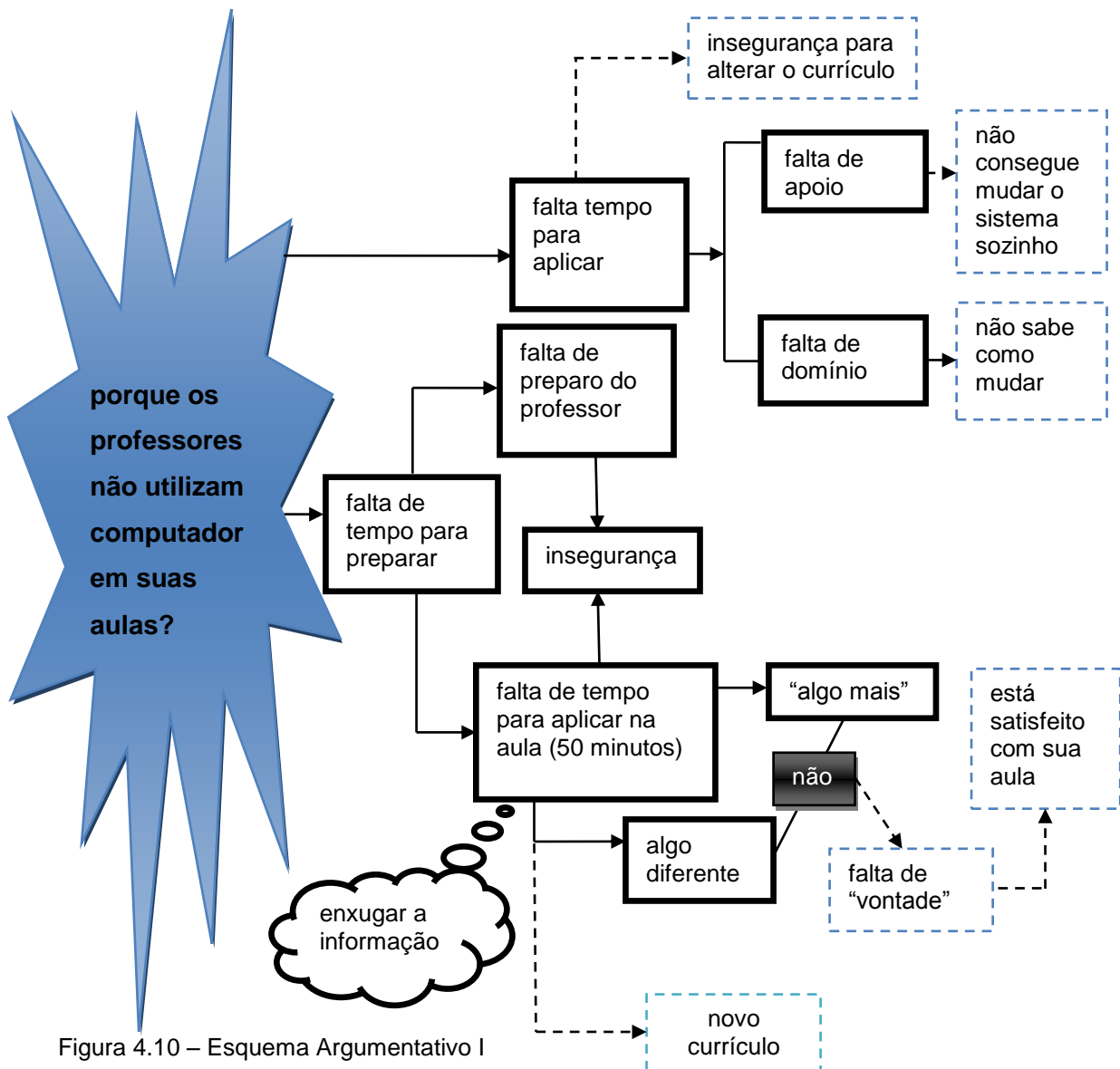
4.1.1 Por que não utilizar computador?

Para deixar claro para os professores as nossas intenções, começamos nossa reunião inicial explicando como surgiu o interesse pela pesquisa, falamos da nossa formação e esclarecemos que se tratava de uma pesquisa de mestrado. Informamos ainda, que os encontros seriam gravados e/ou filmados quando possível, e que as identidades bem como o local seriam preservados (Termo de Compromisso Ético - Anexo I).







O primeiro encontro na Escola 1 aconteceu depois de um HTPC bem agitado. Quando chegamos à escola, ainda estava ocorrendo uma reunião com todos os professores onde se discutia um assunto relativo a abono de faltas por motivo de doença, apresentação de atestado, entre outras coisas, o que provocou nos professores opiniões bem diversas. Assim, quando iniciamos o nosso encontro, os

professores de matemática (P3, P4 e P5) ainda estavam, de certo modo, agitados pelo calor da discussão anterior.

No nosso esquema argumentativo (Figura 4.10) apresentamos os argumentos que emergiram, partindo da questão: “Porque os professores não utilizam computador em suas aulas”



Legenda

-  Questão inicial
-  Argumentos
-  Sequência do argumento
-  Metáfora
-  Sequência das nossas interpretações
-  Nossas interpretações sobre os argumentos

Partindo da questão inicial destacamos os argumentos **a falta de tempo**, juntamente com a **insegurança** que foram os argumentos centrais em boa parte dos diálogos.

Conforme veremos nos trechos de diálogos a seguir, temos a falta de tempo para preparar o material, falta de tempo para aplicar numa aula de 50 minutos e falta de tempo no currículo escolar. A insegurança aparece de forma implícita alinhada com a questão do tempo e de forma explícita, quando o professor admite a falta de preparo para dar uma aula com computador.

Pelo professor P5 (E1, p3)³⁰, temos a falta de tempo para preparar a aula. A questão da insegurança em conjunto com a falta de tempo parece estar por trás dos argumentos dos professores, implícito como no diálogo do professor P5, quando ele afirma que não tem tempo para preparar uma “aula legal” (com tecnologia), porém ele também precisa de tempo para preparar sua aula tradicional sem a utilização de tecnologia, assim, tanto em uma como em outra é necessário tempo. Acreditamos que a afirmativa do professor P5 está, desse modo, envolta na questão da insegurança

14	porque não basta ter isso , o professor para dar uma aula legal ele tem
15	que preparar, então ele precisa de tempo para preparar este material,
16	obviamente , uma vez preparado, eu não posso falar assim Ahhh...
17	este material que preparei vai dar certo, este material que eu preparei
18	ta ótimo eu não sei... eu vou usar uma vez, eu vou usar , eu vou e ver
19	de repente eu tenho que fazer umas modificações... para outros eu
20	preciso de algo mais então isso requer trabalho,

Pudemos notar que o professor enuncia que a tecnologia é algo trabalhoso que tomará muito tempo e que precisará ser experimentado e revisto. Implicitamente está dizendo que a utilização da informática exige tempo de preparo, paciência para testar com os alunos que podem ou não aprovar a aula, podendo ser um trabalho em vão e ele perder tempo com isto e deixar de fazer o necessário, que é preparar-se com o conteúdo matemático (Professor P4 – E1, p5)

³⁰ E1 refere-se ao encontro 1 e p3 refere-se à página três deste encontro

5 P4 **é tempo... eu tenho que fazer aquela aula, e aí passa o tempo**, e aí
6 **eu fico tenso** , poxa o que eu vou fazer?

O professor para ministrar uma aula precisa preparar-se para ela, ou pelo menos pensar nessa aula, pode até já ter o material que será utilizado já pronto, mas pelo menos precisa avaliar o material a ser ministrado para determinada sala. Porém, o que percebemos é que com computador ele tem mais trabalho, tanto que fica tenso, já sem computador, não. Entendemos que o professor está satisfeito com o *status quo* da sua aula tradicional, não precisa desgastar-se e principalmente arriscar-se quando afirma que “fico tenso” com inovações.

Nesse fragmento também o professor parece incomodado com a questão do tempo, para aplicação de tecnologia (E12, p15), não vendo resultados na sua utilização isolada apenas com outros recursos. Embora, nos encontros em nenhum momento tenha sido pedido ao professor esquecer suas técnicas de aula, ele tomou a tecnologia como sendo algo que implicaria no abandono de tudo o que já aprendeu e o modo como trabalhava.

15 P6: **seguir uma cartilha, uma apostila**, então no
16 primeiro semestre você tem tudo isso daqui, **tem essas**
17 **atividades, então... é mais ou menos... então, é**
18 **complicado você abandonar isso assim, pura e**
19 **simplesmente prá mostrar que funciona, não...**
20 **funcionar, funciona, mas, será que o outro lado**, ou
21 **seja o lado pedagógico, de coordenação, de direção**
22 **vai entender isso?** agora o professor fica meio...
23 oprimido, agora que eu não usaria, claro que eu
24 usaria, agora, me permitiriam usar? (risos) é diferente,
25 porque você fazer só por fazer eu acho difícil

A falta de tempo para preparar o material, como falta de tempo para aplicar o material preparado, uma vez que uma aula tem cinquenta minutos e o professor considera este tempo muito curto, foi outro ponto em que a insegurança foi notada, de forma implícita. Refere-se ao quadro subsequente do professor P3 (E1, p5) quando ele alega a falta de tempo na aula para usar a tecnologia, por causa dos diferentes saberes dos alunos.

Lidar com diferentes conhecimentos dos alunos numa aula tradicional, é um ambiente familiar onde o professor domina. E o professor P3 quer ter a mesma segurança que tem em suas aulas tradicionais de modo que no laboratório de informática, o aluno não faça explorações que o levem a algo desconhecido e sim, apenas comprove o que já foi ministrado nas aulas anteriores.

O fragmento onde o professor P3 diz que “todas as aulas (informatizada) ficaria muito complicado”, reflete o medo que ele tem de usar a tecnologia, pois em nenhum momento foi proposto, ou foi cogitado de que a tecnologia substituiria suas aulas tradicionais, ou seja, confirmamos que o professor está satisfeito com sua aula tradicional, não vê vantagem numa aula com tecnologia, sendo até ao contrário, uma aula com tecnologia “é complicado”, segundo o professor P3.

2 P3 tempo e cada aluno, vamos dizer assim, é um número muito
 3 grande de alunos e cada um tem as suas dificuldades... então **não tem**
 4 **como a gente preparar uma aula informatizada porque a gente não**
 5 **sabe qual é a dificuldade dos alunos...** cada um é de um tipo, então
 6 tem aluno que precisa voltar muito mais a matéria, tem aluno que até
 7 aquele ponto ele consegue dominar... **então fica muito complicado** uma
 8 aula informatizada, totalmente informatizada, talvez seria legal era
 9 assim ter um laboratório de matemática, então teria um dia da semana
 10 para a gente estar usando o laboratório ... então nos dias anteriores a
 11 gente já vem trabalhando com ele, e preparando para o assunto
 12 próprio daquela semana .. a gente saberia que não precisaria voltar o
 13 conteúdo, **agora todas as aulas (informatizada), ficaria muito**
 14 **complicado...**

A insegurança também aparece de forma explícita (professor Pesq. e P4 – E1, p1).

34 **PESQ. isto mesmo... com o computador isso gera uma certa**
 35 **Insegurança**
 36 **P4 ...Insegurança de nossa parte**

Numa aula sem tecnologia, o professor pode até se enganar com algum conteúdo que isso talvez nem seja percebido pelo aluno, mas numa aula com tecnologia o aluno pode notar que o professor não sabe, não domina a matéria (professores Pesq., P5 e P4 – E1, p1 e p2). O professor, assim, sairá de algo conhecido e familiar, que é a aula tradicional, passando a atuar com algo desconhecido, que ele não terá o controle da situação. Trata-se de um desconforto quando aquilo com o qual estamos lidando, toma um rumo diferente daquele concebido anteriormente.

34	PESQ. isto mesmo... com o computador isso gera uma certa
35	Insegurança
36	P4 ... Insegurança de nossa parte
37	PESQ. Isto mesmo, insegurança.Dificuldade de tá manuseando , isso
38	porque o aluno nasceu na era do computador, essa dificuldade que a
39	gente tem de estar manuseando...
1	P5 Eu principalmente, tenho muita dificuldade de estar manuseando
2	todas estas tecnologias, para ele é uma coisa ...
3	P4 é bem natural ...

Diante da possibilidade de atuar numa área desconhecida, essa insegurança pode ser percebida quando o professor prefere afirmar que uma aula utilizando tecnologia não pode ser dada em cinquenta minutos, que a aula com tecnologia não é “uma aula normal” e que por isso falta tempo para aplicá-la, transferindo, assim, o problema ao sistema.

O professor P6 levanta outra questão com relação à insegurança. Para ele é complicado a utilização da informática numa aula, pois ela por si só não é completa, demandando o uso de outros meios para que o entendimento do objeto matemático trabalhado seja compreendido pelo aluno.

Assim, se a utilização do computador entra em choque com o que foi estabelecido pela direção, o professor P6 prefere abdicar do seu uso (E12, p14 e 15), pois segundo ele o professor “é uma peça num quebra-cabeças”, ou seja não tem autonomia para mudar sozinho.

24	P6: sim, é o que eu estou falando, eu como professor,
25	sendo contratado, isso e aquilo, ir lá e simplesmente,

26 perder um mês... não, perder um mês não, utilizar um
 27 mês , em vários encontros, utilizar todos os
 28 aparelhos... é claro teria um ganho de aprendizagem
 29 os meus alunos, só que seria muito difícil, tentar
 30 **explicar que esse era um projeto... bem você já sairia**
 31 **do projeto inicial e eu seria não era pouco**
 32 **questionado, eu seria muito questionado, porque**
 33 você abandonou o planejamento inicial, isso e aquilo,
 34 para
 35 fazer um atividade que está programada para fazer em três
 36 semanas ou não era nem para fazer
 37 nesta série, era para fazer numa outra série, então, é
 38 complicado hoje, ó vamos fazer isso aqui funciona, ó
 39 isso aqui funciona, isso é bom, isso é legal, eu

1 concordo com tudo, só que dentro da limitação do
 2 professor, **o professor é ... ele é uma peça dentro do**
 3 **quebra-cabeças**, não é... talvez a relação do Estado
 4 (escolas estaduais) seja mais livre, num sei... o

A insegurança do professor tem, ainda, outros fundamentos. Para o aluno as questões ligadas à tecnologia são familiares e comuns a ele, pois o computador já fazia parte do dia a dia das pessoas quando ele nasceu. No caso do professor não. O computador teve de ser incorporado à vida dele, quer seja para uso pessoal, profissional ou educacional. Por isso existem as diferenças de domínio.

O professor é consciente disso. Pudemos notar no discurso do professor P5 (E1, p4) e na fala do professor P4 (E1, p7)

31 P5 vou ensinar passo a passo gente vamos dar uma paradinha...
 32 vamos fazer exercício na lousa , **quando você prepara uma aula**
 33 **normal, o aluno pode até sentir que você deu uma paradinha ...** você
 34 preparar uma aula informatizada, com material **mas se não tiver**
 35 **bom, o aluno ele vai sentir, ele vai tomar atenção nisso**, epa ! alguma
 36 coisa está errado, e **o professor tem que ficar mais seguro** e o
 37 **professor não tem essa segurança ainda, com certeza ...** ele tá

3 **Deus! é como foi dito no começo o conhecimento deles vai além**
 4 **do que você pode imaginar, senão eles vão falar assim:**
 5 **ô professor, se você não sabe porque é que você ta aplicando**
 6 **uma coisa assim (...)**

O professor P6 também reconhece que os alunos têm conhecimentos e exigem do professor que se mostre capacitado e atualizado. Tanto que ele afirma que, dependendo do software utilizado, o professor pode ser ridicularizado (E12, p12), que aqui, neste caso, trata-se de uma discussão sobre o software Vrum Vrum da nossa pesquisa.

8 P6: do ensino médio, será que o Bugão não seria muito
 9 infantil para eles? **eles iriam ridicularizar de trabalhar**
 10 **com aquele Bugão? ao invés de trabalhar com**
 11 **Winplot, com o Cabri ou com o GeoGebra?** porque são
 12 **programas com cara mais profissional**, então, tudo é uma calibragem,

Tal postura pode ter pelo menos duas interpretações: uma de que o professor se acostumou a receber pronto o conteúdo que deve trabalhar, o livro ou a apostila que deve ser seguida e, portanto, espera o mesmo em relação à tecnologia; a segunda interpretação seria a de que é importante para estimular esse professor que ele entre em contato com propostas factíveis para sua aula, propostas que permitam a manutenção do *status quo* das aulas que o professor sente-se confortável, dominando o processo.

(professor P5 – E1, p7)

23 P5 posso fazer uma outra pergunta que eu to interessada na sua
 24 pesquisa, cê vai estudar isso aí você vai escutar nós dando nossa
 25 opinião, **por acaso você vai trazer alguma tecnologia prá gente aplicar?**

34 P5 ela vai ter que trazer uma tecnologia, aí aplica a tecnologia, ela
 35 observa... eu aplico sem a tecnologia e aí interessante seria um
 36 assunto que nem eu nem o P3 dominamos né por exemplo

Tanto na escola do professor P6 que é particular, como na escola onde atua o professor P3 que é estadual, existem, de modos diferentes, um currículo a ser seguido. Na primeira é feito um planejamento no início do ano e na segunda existe a Proposta Curricular. Tanto num sistema, quanto em outro, vemos o professor sendo obrigado a seguir o que um sistema escolar estabelece, ou seja, algo que vem imposto. Assim, acostumados a essa perspectiva, os professores parecem querer “algo pronto”.

Além disso, se esse professor pensar em utilizar o computador em uma aula pode esbarrar na questão do sistema escolar. Na escola, onde realizamos a segunda fase de nossa pesquisa, é feito um planejamento, logo no início do ano letivo, de atividades e conteúdos que devem ser seguidos pelos professores. Dessa forma, cabe ao professor seguir a risca este currículo pré-determinado, pois será cobrado, em forma de avaliação periódica aos alunos (E12, p13). Assim, o argumento tempo surge forte na sua fala.

18	P6: não, mais por conta do tempo e do programa que a
19	gente tem que cumprir mesmo, que lá como o colégio
20	é particular, existe um planejamento no início do ano
21	que lá nós somos quase que obrigados a cumprir o programado, e
22	esse tipo de atividade, não é ruim, não
23	é que eu sou contrario, ele demanda um bom tempo,

A autonomia tolhida é vista quando o professor busca conduzir seu trabalho de maneira que não entre em conflito com a direção escolar e nem com os pais de alunos (E12, p14), pela falta de apoio. Mas também não apresenta, por algum motivo, que explicação daria à direção ou aos pais. Assim, podemos entender que esse professor não vê vantagens nesse tipo de trabalho.

10	P6: é porque nós estamos quase no mês de abril e
11	então, vamos fazer isso agora, sem motivo
12	prático, embasado em qualquer coisa, vamos fazer só
13	por fazer. O que acontece é complicado, teria assim
14	que fazer no começo do ano, no planejamento lá ,
15	falar com a coordenação, falar com a diretora e explicar
16	isso direitinho, como ia proceder, se eles autorizassem, a gente
17	ia lá e aplicava, agora tem a

18 contrapartida, **será que os pais iriam entender?** (risos)

(E12, p5):

15 P6: seguir uma cartilha, uma apostila, então no
 16 primeiro semestre você tem tudo isso daqui, tem essas
 17 atividades, então... é mais ou menos... então, é
 18 complicado você abandonar isso assim, pura e
 19 simplesmente prá mostrar que funciona, não...
 20 funcionar, funciona, mas, será que o outro lado, ou
 21 seja o lado pedagógico, de coordenação, de direção
 22 vai entender isso? agora o professor fica meio...
 23 oprimido, agora que eu não usaria, claro que eu
 24 usaria, agora, me permitiriam usar? (risos) é diferente,
 25 porque você fazer só por fazer eu acho difícil

Mesmo que o professor busque seu desenvolvimento profissional, como é o caso do professor P6, que é mestrando, há a questão da falta de apoio por parte de toda uma estrutura que este professor faz parte. Tomar decisões unilaterais, quebrando regras e acordos feitos com a direção escolar, pode conduzir o professor a uma punição: demissão.

Além das questões com tecnologia notamos, também, que foram feitos pedidos de ajuda para trazer conteúdos, sugerir conteúdos, entre outras coisas que poderiam facilitar a vida do professor em sala de aula (professor P5, E1, p7), demonstrando que ele não utiliza porque não tem tempo para isto.

34 P5 ela vai ter que trazer uma tecnologia, aí aplica a tecnologia,
 35 ela observa eu aplico sem a tecnologia e aí interessante seria um
 36 assunto que nem eu nem o P3 dominamos né por exemplo

professor P4 – E1, p8

18 P4 **fazerem reuniões , e ter uma pessoa para cuidar desta parte**, um
 19 **professor designado para trazer essas tecnologias** com as orientações
 20 de todos estes professores, porque essa tecnologia não está no
 21 software, vamos dizer assim

O professor tem consciência da sua incapacidade para lidar com as questões de tecnologia dentro da sala de aula, tanto que deixa implícito um pedido de ajuda. Foi observado que, para o professor, seria importante ter um profissional que lidasse somente com as questões de software e hardware (professor P4 - E1, p7)

7 P5 POI, o que é POI?
 8 P4 **POI** é a nomenclatura na prefeitura para uma pessoa assim como
 9 você um profissional na área, então você quer usar aquela sua aula
 10 **ele te auxilia**
 11 P5 é um **ponto de apoio** né
 12 P4 é, somente na sala de informática, aí a gente fala, professora, você
 14 pode me ajudar, olha eu tenho esse cd aí ela vai analisar rapidinho ali
 15 e fala a gente pode aplicar desse jeito prá eles, então a gente pode
 16 direcionar e te auxiliar não somente **na parte de hardware, como de**
 17 **software**, cê entendeu, então ele tá ali para administrar aquilo, ele
 18 **seria um apoio...**

Pelo que foi falado pelo professor P6, (E12 , p10 e 11) não é só saber lidar com questões de tecnologia, pois ele atua dentro de um laboratório de informática, logo essas questões são familiares a ele. Para o P6, há todo um planejamento a ser feito, que pode ou não ir de encontro ao que foi estabelecido pela escola.

39 P6: ahhh, **precisaria ter um planejamento**, não sei te
 11 para a oitava série, tá , então nós **vamos desenvolver**
 12 **uma série de atividades dentro desse mês**, uma série
 13 de atividades, **seja ela de informática**, seja ela com
 14 papel e lápis, seja ela com livro didático, seja com
 15 caderno, seja ela com lição de casa, seja ela com várias
 16 coisas, e dentro desse mês, ver se eles conseguiram
 17 aprender ou não, ou quais as relações que teve, olha
 18 falar assim em quatro encontros , dois dez será
 19 suficiente, é complicado, porque existem outras coisas

Tanto o professor P5 (E1, p3) quanto o professor P6 (E12, p8) são de opinião que a tecnologia é algo que precisa ser constantemente experimentado, revisado, e que mesmo assim não é garantia que possa ser aplicado da mesma forma para todas as turmas

8	P5 Eu discordo,... (risos) eu discordo num ponto assim ... é, eu
9	conheço muito de tecnologia porque eu tenho mestrado em ciências
10	da computação também, e eu dou aula num curso de informática... eu
11	trabalho com a tecnologia e eu acho que vai além de ter um laptop e
12	eu acho que vai além de ter este projetor que nós temos em cada
13	escola ... é mais do que isso, é mais do que esses dois pontos
14	porque não basta ter isso, o professor para dar uma aula legal ele tem
15	que preparar, então ele precisa de tempo para preparar este material,
16	obviamente , uma vez preparado, eu não posso falar assim Ahhh...
17	este material que preparei vai dar certo, este material que eu preparei
18	ta ótimo eu não sei eu vou usar uma vez, eu vou usar , eu vou ver
19	de repente eu tenho que fazer umas modificações... para outros
20	eu preciso de algo mais então isso requer trabalho,

Esse item será objeto das nossas considerações finais, quando finalizaremos com uma discussão que está por trás dos argumentos aqui apresentados pelo professor.

Após a reunião inicial, onde ocorreram discussões sobre a utilização do computador na aula, ficou combinado que os próximos encontros seriam para experimentação dos softwares Graphmatica, Winplot, GeoGebra e o Vrum Vrum. Sendo que, só não aconteceu a experimentação do Winplot, por mudanças no tópico matemático trabalhado naquele momento.

4.1.2 Experimentação de softwares e elaboração de uma proposta de atividade

Em todos os encontros realizados, destinados à experimentação de software, tivemos contratempos de ordem estrutural, tanto com relação a equipamento, com relação à instalação de tomadas de energia, bem como com relação ao local para a

reunião. Logo de início não pudemos utilizar a sala de informática, pois a mesma encontrava-se com problemas de ordem técnica e sem previsão de conserto.

Sem ter para onde ir, fomos convidados pela vice-diretora para usarmos o equipamento que estava na sala do coordenador para realizar o encontro. Aceitamos, porém não ficamos sozinhos no local. Ao iniciarmos o encontro a sala também foi usada, concomitantemente, por ela, vice-diretora, para que pudesse reunir-se com dois vendedores. Ficamos assim, numa mesma sala, com duas reuniões completamente diferentes.

Essa situação explica porque no início da gravação o professor (P4) fica experimentando o software um pouco ansioso, e nós não pudemos falar muito sobre as dúvidas que iam surgindo, pois o ambiente ficaria muito tumultuado com todos falando ao mesmo tempo. Depois de uns vinte minutos, a outra reunião terminou e todos saíram. Pudemos, então, realizar nosso encontro de maneira satisfatória, conversando sobre as questões do software.

Tinha ficado decidido, entre os participantes da reunião inicial, que trabalharíamos com os softwares e com função, porém, no transcorrer dessa reunião, mudamos para geometria analítica, por manifestação de vontade do professor P4, devido ser esse o tópico trabalhado naquele momento, naquele semestre.

Nos encontros seguintes, o tópico matemático mudou de acordo com o que o professor P4 trabalhava no momento com seus alunos, conforme demonstrado na Figura 4.11, e mesmo com as mudanças, continuamos a encontrar a questão da insegurança da parte deste professor.

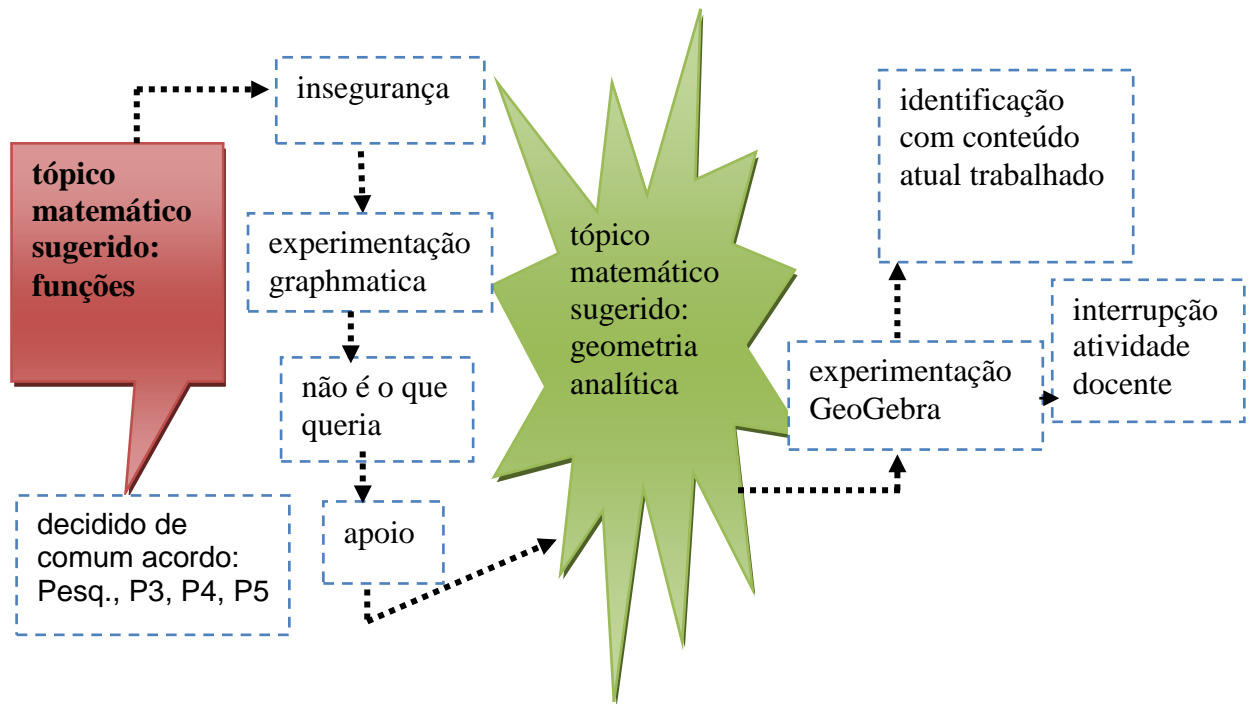
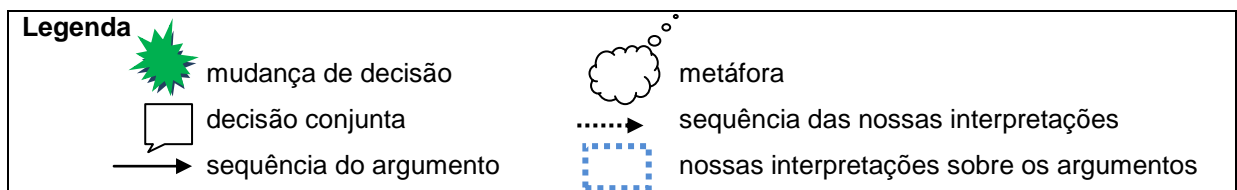


Figura 4.11 – Esquema argumentativo II



Nos primeiros vinte minutos da reunião, ficamos apenas experimentando o software graphmatica, sem muita conversa. Nesse encontro, após uma exploração inicial, buscamos entender o que o professor P4 pensava desse software.

O professor P4 fala do visual atrativo. Entretanto, suas concepções sobre o ensino perpassam nossa conversa. Para ele teria de mostrar o exercício e o computador viria complementá-lo, traria um gráfico melhor elaborado “ele daria ao aluno a situação real”. Nem se preocupou com o menu em inglês.

Além disso, como P4 acabava de trabalhar com trigonometria e ia iniciar Geometria Analítica, não via vantagens em usar um programa que plotasse funções a partir de sua representação algébrica; preferia algo que plotasse a reta a partir de pontos pertencentes a ela.

(E2, p1)

- | | |
|----|--|
| 27 | Pesq.: O que você achou do software, por exemplo, do menu |
| 28 | estar em inglês? |
| 29 | P4: eu vou ter que analisar ele mais a fundo, mas assim do |
| 30 | visual ele é bem atrativo |

31 Pesq.: O que você acha de mostrar ao aluno?
 32 P4: No demonstrativo para o aluno seria muito prático, seria
 33 legal apresentar o exercício agora para sua complementação,
 34 na formação do gráfico, isso aí daria ao aluno uma visão ampla
 35 da prática do exercício (...) tudo em questão é figurativo,
 36 principalmente na matemática ele daria ao aluno a real situação
 37 (...) agora uma adaptação precisaríamos (...)

Pesq.: o que você estava trabalhando com seus alunos agora?
 P4: eu estava terminando trigonometria [.....] deixa eu pegar
 meu caderno...
 (Enquanto folheia o caderno ...)
 P4: eu queria que aquela professora (P5) estivesse aqui
 (Folheia mais o caderno buscando um exercício específico que
 trabalha atualmente com os alunos, parando diante de um
 exercício de geometria analítica, onde estão dois pontos num
 plano cartesiano, unidos por uma reta)
 P4: eu acho que ele faz isso aqui também né? ou só faz gráfico?

Depois, expressou-se de modo a se fazer entender que aquele não era o objeto matemático que ele estava trabalhando e que por esse motivo, não era o mais adequado para ele (E2, p3, p5 e p6)

18 P4: ah então vamos voltar aqui isso... vamos ver agora... agora
 19 eu preciso saber como é que acha ... eu preciso saber como eu
 20 faço o gráfico da reta
 21 Pesq.: faz
 22 P4: faz ... eu sei que faz
 23 Pesq.: $y=x$? $y=8x$... assim?
 24 P4: não, mas vai sair a coisa... eu queria assim ó, **você dar os**
 25 **pontos, isso seria mais interessante para mim, assim agora**
 26 no momento né...
 27 (Neste ponto descobri que o P4 queria trabalhar com geometria
 28 analítica e não funções)

39 Pesq.: você só vai trabalhar função linear com eles?

- | | |
|---|--|
| 1 | P4: não, linear eu vou começar ... |
| 2 | Pesq.: ahh, é só para eles acharem os pontos? |
| 3 | P4: é só os pontos , cê entendeu, eu não tô aprofundando |

Combinamos que no próximo encontro, trataríamos de questões pontuais que o professor P4 estava trabalhando em sala de aula sobre ponto e reta, inclinação da reta no ponto cartesiano, questões estas sobre geometria analítica.

Nosso horário para o encontro ficou bastante reduzido em razão da dificuldade para nos instalarmos numa sala com microcomputador e depois de instalados, uma reunião ocorreu em paralelo no mesmo ambiente. Desse modo, nesse encontro só deu tempo para experimentação do Graphmatica e mesmo assim foi curto para conhecer os recursos do software e ver que ele não atendia ao que pretendíamos elaborar.

O encontro programado para a próxima semana acabou não acontecendo. Ficamos na escola aguardando que terminasse uma reunião que transcorreu somente com a participação dos professores, sem ninguém da gestão escolar, uma vez que um dos assuntos discutidos foi a adesão ou não desses professores numa greve que estava programada para iniciar dois dias depois desta reunião. Dessa maneira o horário de HTPC foi utilizado totalmente para este fim.

O professor P4 veio me dar uma satisfação pela não participação. Ele também pareceu muito interessado em saber se eu tinha visto as questões sobre as quais tínhamos conversado em nossa última reunião. Foi então que nós falamos de um software de domínio gratuito que poderia nos ajudar a desenvolver o que estávamos pretendendo. Então combinamos que a próxima reunião seria uma semana depois e não quinze dias, para que pudéssemos dar início à confecção dessa atividade.

Nosso quarto encontro também não pôde ocorrer de maneira satisfatória, porque, o professor P4, o único que estava na escola, estava aplicando uma atividade com uma aluna e enquanto ela não terminasse não poderíamos iniciar. Aguardei por volta de 45 minutos. Após esse tempo, nos dirigimos para a sala de informática, porém, como era horário de saída dos alunos, a sala estava com umas seis a sete pessoas, todas fazendo solicitações a uma única estagiária, que se desdobrava para atender a todos os alunos e a nós professores, também. Percebi que o professor P4 estava um pouco constrangido em experimentar um novo software na frente de alguns de seus alunos. Assim, pela demora em nos atender,

por parte da estagiária, e para que tivéssemos privacidade para elaborar nossa atividade, fomos, novamente, para a sala do coordenador.

O tempo reservado para experimentar esse novo software reduziu-se ao exíguo tempo que restou depois desses acontecimentos, mas já deu para constatar que o GeoGebra seria o software ideal para o professor P4 elaborar nossa atividade (E4, p5), conforme as exclamações nos quadros que seguem abaixo.

33	P4:ta então vamos lá ó, 1,2, ah, aí menina... ahhh aí menina é isso
34	Pesq.: ah eu não tinha pensado nisso ta vendo, olha cada pessoa faz
35	de um jeito
36	P4: olha agora veja o ponto C, prá ficar bem bonitinho,
37	Pesq.: o ponto C?
38	P4:é C.... 0,2 aí é o ponto C
39	Pesq.:vamos ligar estes pontos

Não pudemos elaborar nossa atividade, porém, ficou de certo modo combinado que o que queríamos elaborar era uma atividade envolvendo pontos no plano cartesiano, equação da reta, inclinação da reta, e que o software experimentado atenderia esta finalidade. Percebi que começávamos a entrar em acordo. Bem diferente do pouco interesse e desprazer com a explanação do Graphmatica.

Nosso quinto encontro ocorreu na sala de informática e aguardamos a estagiária nos designar uma máquina. Aguardamos por alguns instantes, porém como nosso tempo para experimentação estava ficando reduzido, resolvemos ir para outro lugar. A estagiária não nos falou prontamente que estava com problemas de ordem técnica, o que comprometeu nosso tempo de encontro.

De modo a garantir o acontecimento da reunião, levei meu notebook e resolvemos nos instalar na biblioteca. Tivemos que fazer algumas adaptações no lugar para adequar uma mesa que estivesse próxima de uma tomada de energia elétrica, visto que aquele local não estava apropriado para este fim. Até conseguir isso passaram-se mais uns quinze minutos de nossa reunião.

Esse encontro estava previsto para iniciarmos os experimentos com o software GeoGebra, já pensando na elaboração da primeira atividade. O experimento aconteceu, mas a atividade não. Ocorre que, como estávamos na biblioteca e no horário de almoço, tivemos algumas interrupções feitas por alunos interessados em

levar ou entregar livros, alunos procurando livros, o que deixou o P4 tolhido em seus diálogos. Outro problema que tivemos foi com relação à gravação desse encontro que foi feito de maneira incorreta, e não conseguimos ficar com uma cópia para posterior análise.

Desse modo, devido ao exíguo tempo que restou para a experimentação, a elaboração da atividade não aconteceu, porém delineamos algumas ideias sobre atividades envolvendo ponto e reta. E, mais uma vez notamos a atitude de sempre esperar que alguém traga alguma coisa (E4, p10 e 11), quando o P4 começou a revisar as informações que nós deveríamos trazer no próximo encontro.

39	P4: então, vamos lá o que é que você tem que ver? equação da reta...
1	e como eu posso...
2	Pesq.: tá eu vou ver... e aí a gente pode trabalhar outros exercícios
3	P4: isso, quando a gente conseguir ver a gente pode fazer outros iguais
4	Pesq.: bem na pior das hipóteses, se não der para você trabalhar com
5	esses alunos, já fica como conhecimento prá você.
6	P4: é, é isso que eu quero, eu faço um projeto e faço quando puder

Nosso sexto encontro não aconteceu. O professor P4 não pôde participar por questões pessoais. O andamento dos encontros interrompeu-se naquele momento e sem perspectivas de retorno nessa mesma escola. Ocorre que esse professor não era efetivo daquela unidade escolar, e o contrato de trabalho para cobrir uma licença saúde terminaria no início do mês de julho, ocasião das férias escolares, fazendo com o professor ficasse desempregado durante todo aquele mês.

O retorno das férias e a retomada das aulas, previstos para o início de agosto, sofreu um retardamento de quinze dias, por determinação da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Estávamos às voltas com um novo vírus (H1N1) transmissor de gripe, assim, para evitar o contágio e a rápida propagação, facilitados pela estação de inverno, foi decidido adiar o início das aulas.

Conseqüentemente, a primeira atribuição de aulas, ocasião em que participam os professores que estão desempregados para conseguir novo contrato de aulas, também sofreu um retardamento, por isso a demora em retomar os encontros no segundo semestre de 2009.

O professor P4 conseguiu retornar ao trabalho, naquela mesma escola onde atuava no primeiro semestre, visto que a professora que estava afastada, continuou de licença saúde no segundo semestre também. Desse modo nosso sétimo encontro foi agendado somente para o início de setembro.

Na época das férias, bem como na retomada no segundo semestre, tivemos alguns contatos telefônicos, partilhando nossas angústias, comuns aos professores contratados, pelas incertezas de conseguir um trabalho rápido quando terminam o contrato numa escola, pois, enquanto não trabalham, não ganham, logo os compromissos financeiros vão se acumulando.

Foi num desses contatos telefônicos, após o professor P4 saber que voltaria a dar aulas na mesma escola, só que para o primeiro ano do ensino médio, que decidimos, de comum acordo, a voltar novamente a abordar o tema de funções, tema este que seria trabalhado pelo P4 com sua turma

Assim, no oitavo encontro, de forma a otimizar o tempo, levamos o esboço de duas atividades para disparar nossa discussão. Iniciamos indagando o que o professor P4 achava de começar a introdução de um novo tópico matemático, nesse caso funções, começando por conduzir o aluno a algo que ele já conhece. Iniciei falando do plano cartesiano e do sistema de localização de ruas que existem nos guias para esta finalidade (Figura 4.12).

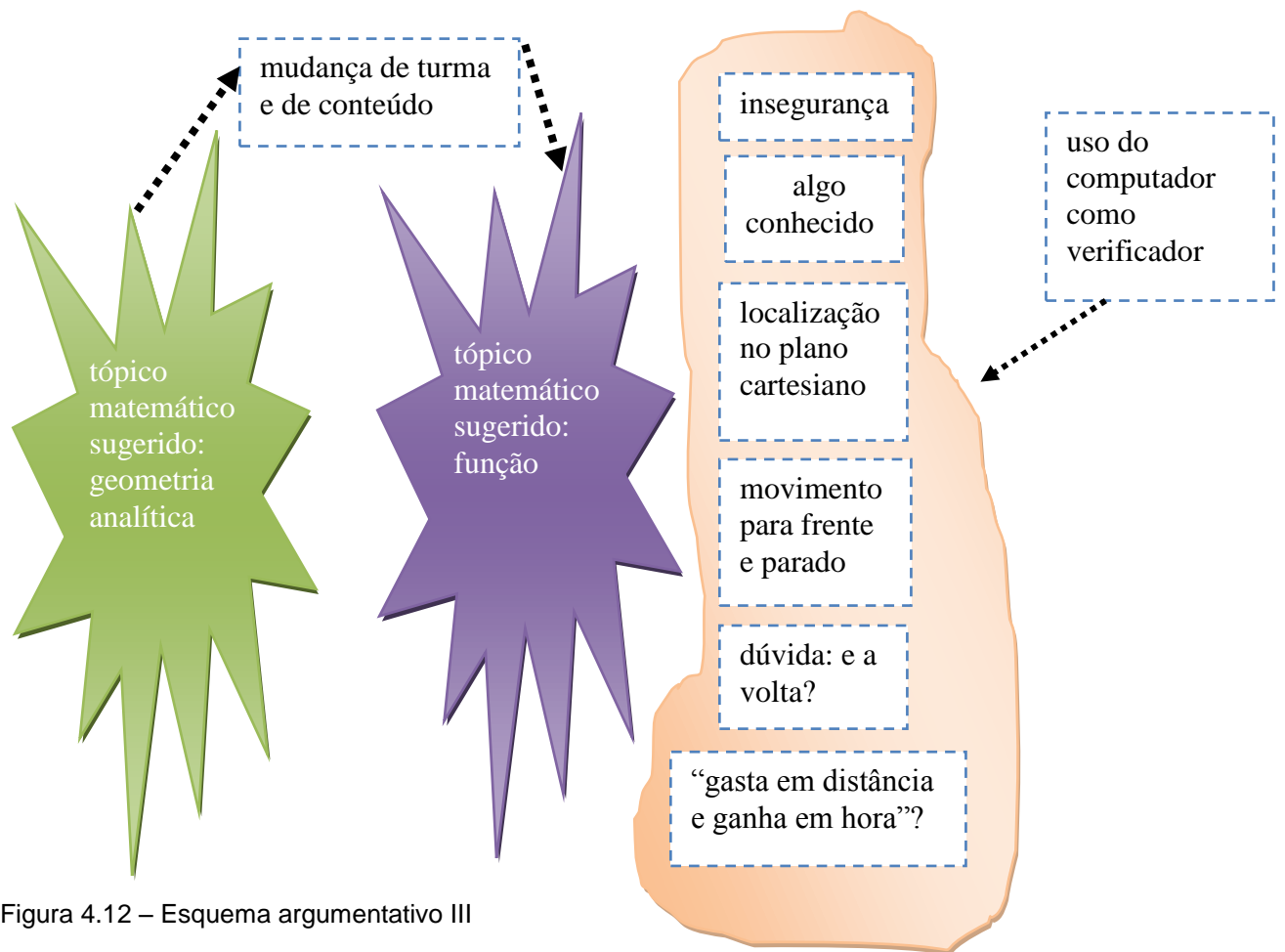
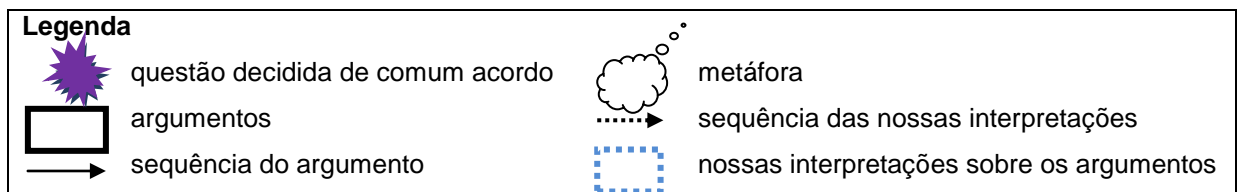


Figura 4.12 – Esquema argumentativo III



A primeira discussão para elaborar uma sugestão de atividade foi sobre a localização de pontos no plano cartesiano e uma possível associação com guias de ruas. Houve uma discussão em torno da confusão que costumamos presenciar, quando o aluno confunde onde ele busca o primeiro número da dupla de números para localização do ponto, se no eixo x (das abcissas) ou no eixo y (das ordenadas) (E8, p7)

- | | |
|----|--|
| 13 | P4: porque não é qualquer ponto do cartesiano ele pode iniciar porque o |
| 14 | maior problema é isso, então ele fala “ o professor eu coloquei certo a |
| 15 | coisa aqui”, mas eles inverte a situação e deixar claro prá ele (aluno) |
| 16 | que uma inversão ele altera o ponto né |

17	Pesq.:é
18	P4:exatamente, não é mesmo, se eu tô perdido aqui e falo prá ele que eu
19	tô a tantos graus a leste e tantos graus a oeste, e o cara alterar isso aqui,
20	ele vai prá outro lugar
21	Pesq.: é outro lugar....
22	P4: exatamente...
23	Pesq.: cê vê lá que o ponto Ad não é a mesmo coisa que o ponto Da
24	P4:exatamente, então isso é muito importante a gente trabalhar (...)

Nossa discussão sobre localização de pontos no plano cartesiano nos conduziu para deslocamentos e distância entre esses pontos, levando-nos a conversar sobre deslocamento e tempo. Comentamos sobre algumas aulas nas quais trabalhamos esse conceito com alunos do EJA (Educação de Jovens e Adultos) numa outra escola. Partimos da observação de gráficos para entender esses conceitos, gerando um grande interesse e insegurança no professor P4.

Essa discussão gerou certa insegurança no professor P4 (E8, p10), pela demonstração de não entendimento do exercício quando além da introdução do conceito de deslocamento, houve também a introdução do tempo. A atividade que gerou essa discussão está logo mais a frente, na figura 4.13, intitulada “O passeio do Rafael”

4	P4: ah não peraí, cada hora é dois pontos desses, correto, não?
5	Pesq.: não, esse daqui é uma hora né? uma hora e um quilômetro?
6	P4:então uma hora e um quilômetro eu entendi uma hora você fez dois,
7	quilômetros em uma hora, então cada hora é dois pontos desse aqui
8	dois quarteirões, então um quilômetro aqui e um quilometro aqui,
9	não, quinhentos metros aqui e quinhentos metros aqui, ah não, não
10	desculpe ...é uma hora, trinta aqui e trinta aqui

22	Pesq.: não saiu do lugar fico aqui nos dois quilômetros, mas gasto uma
23	hora aqui, então qual seria o outro ponto?
24	P4:ahhhh, ta certo, ta certo, então se ele gastou, quanto gastou quanto
25	você falou?
26	Pesq.:gastou uma hora então ele ficou da uma às duas na parada,
27	ficou parado por uma hora para apreciar a paisagem
28	P4: ah, isso mesmo você tem razão, esse aqui é a hora, (risos)

29 **como eu sou toupeira, você está me mostrando aqui e eu**
 30 **querendo já explicar a quantidade**

Nova constatação fez o professor P4 ficar um pouco mais aliviado e entusiasmado com o exercício (E8, p12), surgindo uma comparação interessante quando diz “volta na distância né, porém, ele ganha em ...hora”. Entendemos que esse “ganhar” refere-se a avançar, pois o tempo não volta só avança. Depois desta constatação, ficou muito satisfeito com sua descoberta para colocar numa avaliação.

14 P4: ahhh menina! ó que legal que ficou né
 15 Pesq.:isso aqui é muito legal para o aluno, porque quando ele pensa
 16 em voltar ele não entende o gráfico né o que quer dizer isso de voltar
 17 **P4: é o que quer dizer isso, em relação ao ... engraçado que ele**
 18 **volta na distância né, porém ele ganha em ... hora**
 19 Pesq.: uma variável depende da outra né
 20 P4: **nossa... é muito bacana menina**
 21 Pesq.: e aí dá para montar um monte de gráficos, com historiazinhas,
 22 você pode assim contextualizar né
 23 P4: olha você me deu uma ideia genial, **vou preparar uma prova**
 24 **assim neste mesmo (...) distância e tempo**

Porém, a utilização do computador ainda era como forma de substituir o que se faz com lápis e papel. Ainda não tinha surgido uma ideia de uma sugestão de atividade para utilizar o computador de forma mais construtiva. A ideia de reproduzir na sala de informática o que se fez em sala de aula tradicional, oferece certa segurança de modo que o aluno não vai explorar ou perguntar algo que não consigamos responder (E8, p12 e 13)

37 Pesq.:você ver, até com a gente que já conhece, vê uma certa desestrutura
 38 **P4: é desestrutura, você ver que aqui quando você colocou que ele**
 39 **voltou e perdeu a chave aí (...) se ele voltou então ele perdeu uma**
 1 **hora, ele teve que pagar uma hora... ô isso aqui é legal**

No dia do nosso 9º encontro deixei com o professor P4 uma cópia dos softwares Graphmatica e GeoGebra, e quando fui agendar nosso décimo encontro, treze dias depois, esperava que ele pudesse, ao menos, ter experimentado um

deles. Porém isto não aconteceu: o professor teve problemas técnicos com o DVD que eu havia gravado e também não tentou baixar o programa direto do site. A experimentação fora de nossos encontros poderia propiciar ao professor uma familiarização mais intensa com o software, uma vez que esse contato só se dava nos nossos encontros, o que era muito pouco para absorver todas as informações, dificultando o aprofundamento nas discussões.

Nosso 10º encontro não pôde ocorrer no local físico de sempre, devido a reformas naquela sala. Sem ter para onde ir, fomos para a sala do coordenador. Esta sala fica localizada logo na entrada da escola e fica ao lado da sala da diretoria, tendo uma passagem interna entre as duas. Também concentra alguns arquivos e equipamentos utilizados na rotina escolar pelas pessoas da administração. Por esses motivos, fomos interrompidos por alunos, pela vice diretora, por mães de alunos, e pelo pessoal da administração, inúmeras vezes. Desta maneira, não conseguimos refletir a contento.

Dando continuidade à discussão do encontro anterior com o professor P4, trouxemos exercícios sobre deslocamento e tempo. Mostramos primeiro o exercício que chamamos de “Passeio do Rafael”, conforme figura 4.13 que tem a seguinte proposta:

Rafael saiu de casa para fazer um passeio. Caminhou algum tempo e parou para almoçar. Após uma pausa saiu caminhando novamente. Mais tarde fez sua segunda parada para tomar um lanche, partindo novamente. (Andrini e Vasconcellos, 2002, p. 95)

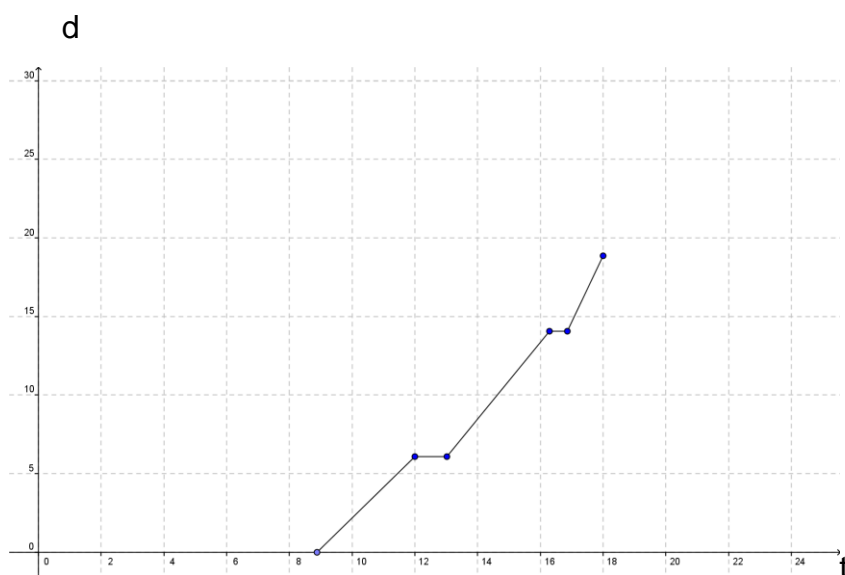


Figura 4.13 – Passeio do Rafael - Adaptada de Andrini e Vasconcellos, 2002 p. 95 – PRATICANDO MATEMÁTICA – 8ª série

A proposta do exercício, em princípio, é que os alunos reflitam sobre o deslocamento do Rafael. Para isso, há algumas questões como: a que horas saiu de casa? A que horas fez sua primeira pausa? Quanto tempo ficou parado? Quando foi sua segunda parada? A atividade não foi bem recebida pelo professor P4 (E10, Pesq.), o professor queria que a construção do gráfico fosse feita pelos alunos e na atividade o gráfico já estava pronto.

30	P4: (continuou lendo) tá mais, espera aí...aqui o gráfico já está traçado né...
31	Pesq.:já está traçado
32	P4: o gráfico que você queria fazer é inverter?
33	Pesq.:interpretar o gráfico..
34	P4:interpretar...
35	Pesq.:pensar no movimento, em relação ao tempo...
36	P4:o quê que você vai na verdade aplicar aqui, porque o que prá mim é
37	interessante é a questão não é mostrar o gráfico, prá mim é interessante é
38	montar o gráfico

Essa má recepção com a atividade proposta pode ter fundamento com o que vai contra o que o professor já viu, tanto em livros didáticos, como com relação ao Caderno do Professor da SEE-SP. Quando abordamos função, temos por tradição começar pela forma algébrica, depois passar pela tabela e só então construir o gráfico. Esta é a forma dita tradicional. O que nós propusemos causou desconforto no professor P4 a partir do momento que foi contra ao que ele estava acostumado a fazer em suas aulas (E10, p2)

35	P4: não ele é bem ... bem qualitativo mesmo... então eu vou fazer o a
36	seguinte...eu vou... eu vou... aí eu não sei o que você quer... eu poderia
37	fazer a reformulação dessas perguntas aqui você entendeu? então eu
38	usaria os pontos e reformulava o... as perguntas, fazia uma base de...
39	quilômetros em três horas... aí ele vai localizar tanto no eixo da...

Entendemos que o que o professor queria era continuar com a atividade já familiar de localização de pontos no plano cartesiano (E10, p1 e 3)

Após entender o exercício, o professor P4 então se propôs a reformular a questão, de forma que o gráfico fosse feito pelo aluno e se animou para aplicar nas

aulas com seus alunos, quando conseguiu encaixar a proposta dentro daquilo que lhe é familiar.

9	P4: porque isso daqui vai ser muito bacana, principalmente pro primeiro
10	ano... eu queria dar aula pro EJA (Educação de Jovens e Adultos)
11	prá aplicar isso daqui...
12	Pesq.: a o EJA adora isso daqui...
13	P4: você já aplicou
14	Pesq.: Já, lá no XXXXX, eles adoraram
15	P4: ah é... lá tem EJA?
16	Pesq.: tem EJA a noite, então...
17	P4:puxa seria interessante,então esse daqui eu... eu... faço, ta bom?

Como havia julgado que esta primeira atividade seria bem simples para o professor P4, trouxemos para discussão uma segunda atividade e um software sobre deslocamento. A atividade deveria ser feita com lápis e papel pelo professor P4. A sugestão está na Fig.4.14 e refere-se a um deslocamento de uma pessoa de um lugar a outro

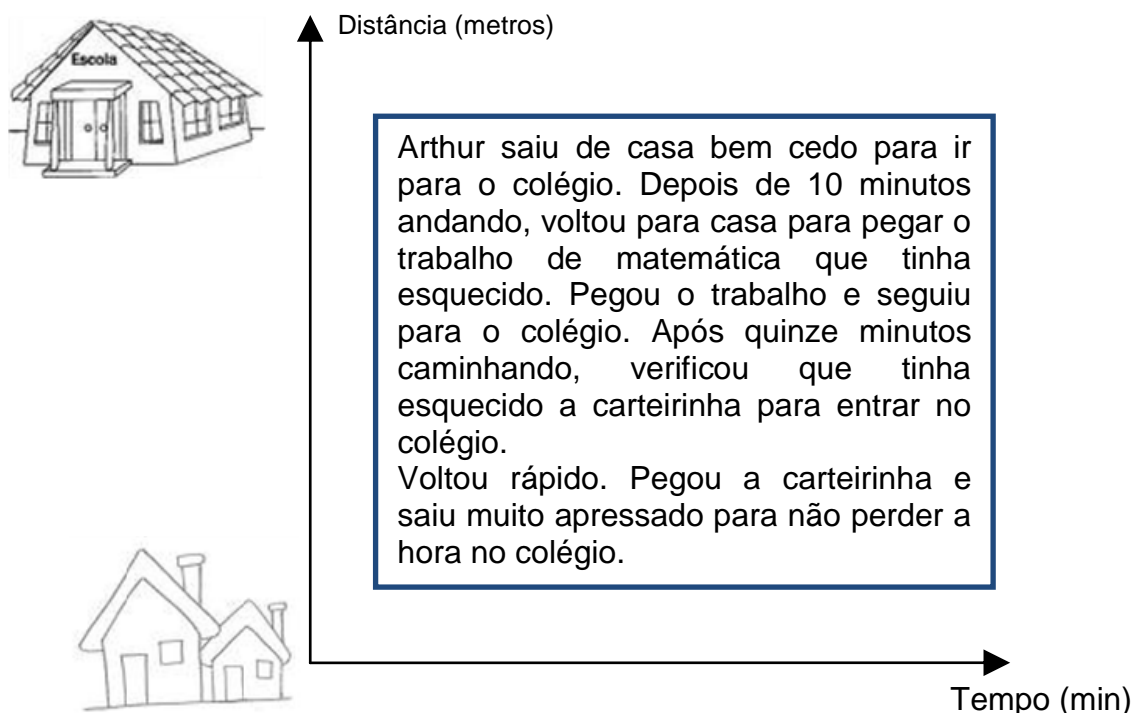


Figura 4.14: Atividade sobre deslocamento – “Atividade do Arthur”

Essa atividade gerou angústia no professor P4 e muita discussão. Até então tínhamos visto deslocamento num único sentido, já o que foi proposto exigia do professor P4 uma reflexão para voltar num sentido contrário. De modo a ajudá-lo a

pensar, trouxe o software Vrum-Vrum (Fig.4.9) que possibilita que se trabalhe o entendimento gráfico de deslocamento e velocidade no tempo. O software não produziu o efeito desejado, pois o professor P4 estava agora diante de dois desafios: a atividade e o software, e ao invés de ajudá-lo, o atrapalhou mais ainda, no nosso entendimento.

Já com o professor P6, a atividade de deslocamento e tempo era familiar a ele pois havia feito durante uma aula no Mestrado, tanto com lápis e papel, quanto com calculadora gráfica acoplada ao sensor de movimento³¹. O que era novo era o fato da utilização do software Vrum Vrum como sugestão de atividade para entendimento dessa questão de deslocamento (Figura 4.15).

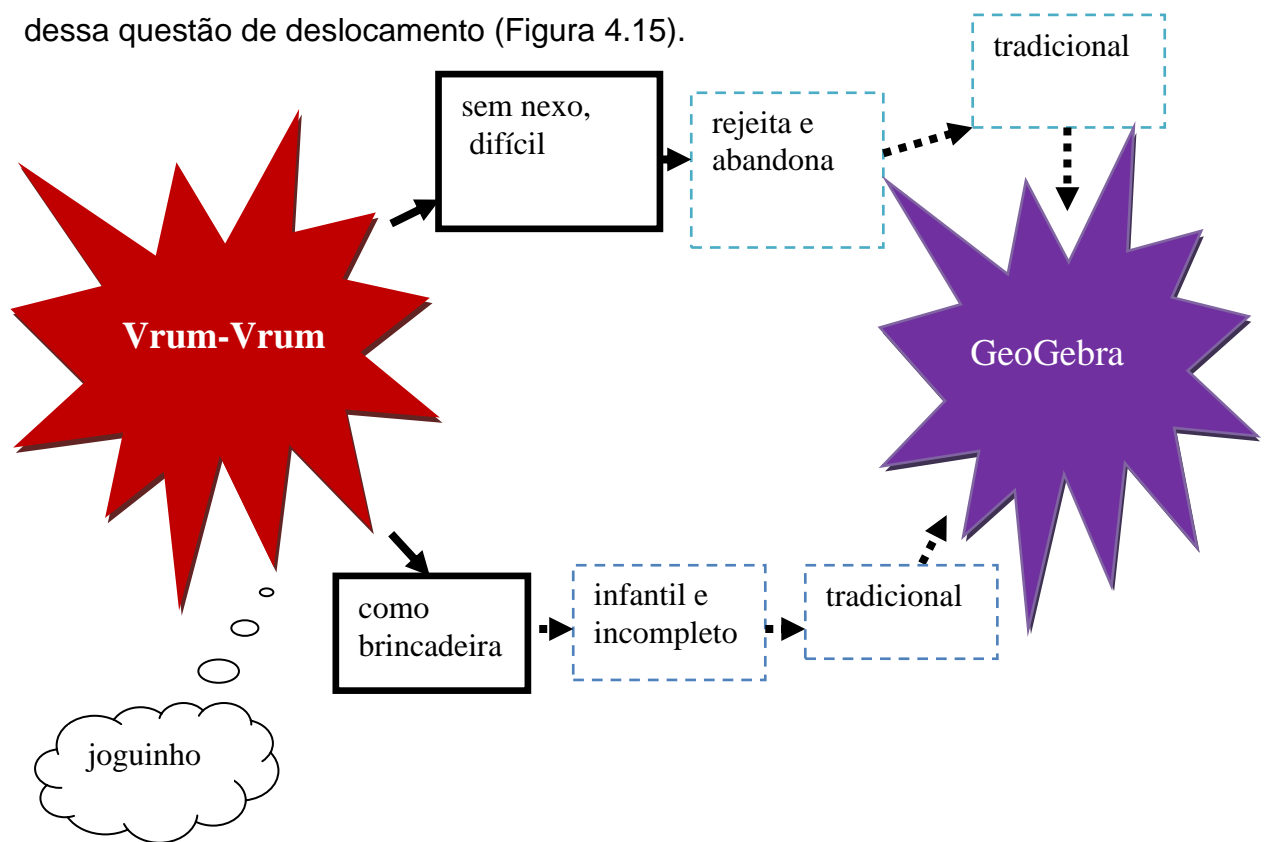
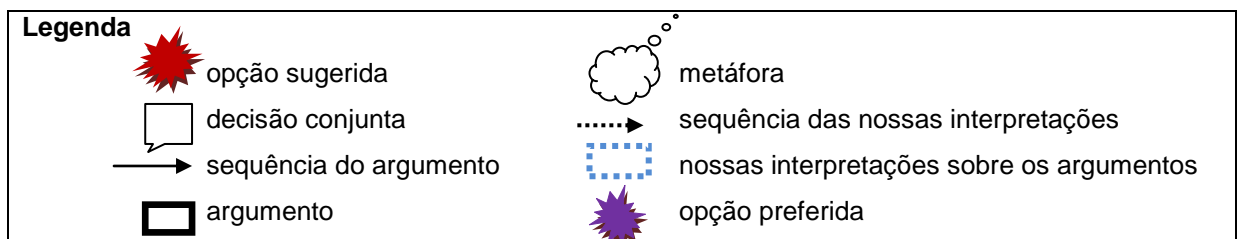


Figura 4.15 – Esquema argumentativo IV



³¹ as calculadoras gráficas Texas TI 83 acopladas ao Calculator Based Ranger (CBR) – sensor Detector Sônico de Movimentos, funcionam com pilhas comuns, tendo dispositivos para captar movimentos. Apresentam as representações dos movimentos realizado por pessoas em gráficos cartesianos. Possuem funções de uma calculadora gráfica com a possibilidade de representar diferentes situações problemas como as que envolvem movimentos corporais (Costa, 2008, pág 76)

Percebemos que tanto o professor P4, como o professor P6 optam por atuar de modo mais tradicional em suas aulas. O primeiro por não se sentir seguro em trabalhar com algo que ele não vê sentido, acha difícil, já o segundo vê a tecnologia por si só como algo incompleto. Poderia até utilizar, porém, em conjunto com outros recursos que já fazem parte do seu dia a dia, ou utilizar um software mais profissional, segundo o P6, tal como o GeoGebra

O professor P4, ao elaborar a proposta de atividade, ficou atrelado à forma tradicional de ministrar suas aulas. enxerga o computador como uma maneira de reafirmar o que foi aprendido em sala de aula, como a localização de pontos no plano cartesiano (E9, p10)

- | | |
|---|---|
| 2 | Pesq.: um é a localização dos pontos no plano cartesiano.... |
| 3 | P4: isso exatamente, eu tenho que abrir saber a diferença que dá |
| 4 | nesta localização pra que eles possam |
| 5 | Pesq.:a explicação que dá você estes dois pontos |
| 6 | P4: isso |
| 7 | Pesq.: a explicação que dá essa mudança |
| 8 | P4:esse ponto para mim é essencial, não é 2,4 e 4,2 é o mesmo, |
| 9 | e ele fazem muito essa inversão ta |

(E9,p11
e 13)

- | | |
|----|---|
| 34 | Pesq.: (...) está no ponto 2 e 4, então é o primeiro ponto que você vai construir |
| 35 | P4:aqui né? |
| 36 | Pesq.: 2 e 4 né... aí você vai no ponto 4 e 6 |
| 37 | P4: 4 e 6 |
| 38 | PESQ.: não aí é 4 e 8... |
| 39 | P4: a é 4 e 8, ah desculpe.... |

- | | |
|----|---|
| 30 | P4: eu quero trabalhar com eles nessa mesma linha de pensamento para |
| 31 | que eles possam entender a o funcionamento da localização ... entender |
| 32 | o que é GPS (Global Position System) – sistema de localização global... |
| 33 | saber como ele se posiciona... eu não sei qual é a base do GPS... eu |
| 34 | vou procurar saber... então ... para que eles possam ter ideia... |

Quando a situação foi de utilizar o computador de forma para fazer algo diferente, como partir da análise do gráfico para pensar na função, ou seja, diferente do que foi aprendido em sala de aula, surgiram as primeiras reações opostas (E10, p1). O professor queria continuar com a proposta de dar os pontos no plano cartesiano ao aluno para que ele construísse o gráfico, ou seja, utilizar o computador em substituição ao lápis e papel, algo já familiar e que o professor P4 conhece. Entendemos que quando ele afirma que o exercício proposto por nós “é bem qualitativo”, esteja dizendo que está acima dos padrões que ele costuma trabalhar em sua aulas, que não “é tranquilinho”

36	P4:o quê que você vai na verdade aplicar aqui, porque o que prá mim
37	é interessante é a questão não é mostrar o gráfico , prá mim é
38	interessante é montar o gráfico

(E10, p2)

34	Pesq.: ele é bem tranquilinho né
35	P4: não ele é bem ... bem qualitativo mesmo então eu vou fazer o a
36	seguinte...eu vou, eu vou... aí eu não sei o que você quer... eu poderia
37	fazer a reformulação dessas perguntas aqui você entendeu? então eu
38	usaria os pontos e reformulava o... as perguntas, fazia uma base de...
39	quilômetros em três horas... aí ele vai localizar tanto no eixo da...

Ao experimentar algo novo, inusitado, diferente daquilo que estava acostumado em sala de aula, primeiro pediu ajuda por não entender até começar a surgir sentimentos de rejeição à atividade proposta (E10, p4)

10	P4: aí quando lembrou que quando lembrou que esqueceu a carteira
11	então ele volta ele volta, ahhhhh, peraí, peraí, então ele volta, ai me
12	ajuda aqui...

(E10, p9 e 10)

18	P4:eu não gostei disso (do Vrum Vrum)
19	Pesq.: não gostou?
20	P4: realmente eu não gostei e não entendi...
21	Pesq.: hummm, não entendeu
22	P4: não tem uma relação...

23 Pesq.:é porque você não entendeu
 24 P4:é **não tem uma relação que eu to querendo (...)**
 25 Pesq.: você não achou nada
 26 P4: não...
 5 Pesq.:que movimento que o Bugão faz quando ele ta voltando?
 6 P4:**ahhhh, meu Pai... cê ta me deixando nervoso** (O P4 estava
 7 angustiado resmungando, pois não estava conseguindo entender como
 8 faria o retorno para casa, ele entendeu que o tempo não parava, mas
 9 não conseguia voltar para casa)

(E10, p10 e 11)

38 P4: hein... **me ajuda aí!** eu vou ter que encerrar
 39 Pesq.: eu não vou ajudar você a resolver isso daí não (no papel), eu vou
 1 ajudar aqui (com o software Vrum Vrum)
 2 P4:**O Bugão pode tirar viu... eu não to entendendo o Bugão**

Era o mais interessante continuar a ministrar a aula do jeito tradicional, ou seja, aplicar primeiro uma atividade de localização de pontos no plano cartesiano (E10, p13).

14 P4:entendi...
 15 Pesq.: (...)
 16 P4: é mais não é entendi, **mas eu vou ter que aplicar esse daqui primeiro**
 17 Pesq.:isso é que é interessante...
 18 P4: **esse aqui é o primeiro (ele estava falando da atividade**
 19 denominada “passeio do Rafael”, eu quero que ele sinta também
 20 a questão de deslocamento, em sentido...

(E10, p23)

8 Pesq.: mas aí a gente pode também... ao invés da gente usar o GeoGebra a
 9 gente pode usar o Vrum Vrum
 10 P4: **o Vrum Vrum?**
 11 Pesq.:é...
 12 P4:**com esse bonequinho? ahhhhh**
 13 Pesq.: prá eles entenderem o que que é esse movimento de ir, voltar....
 14 P4: **ah eu não tenho o controle desse Bugão não...**
 15 Pesq.:é?
 16 P4: **O Bugão agora ainda é cedo,**

O professor P6, no primeiro contato, associou o software Vrum Vrum a um jogo, quer pelo seu formato com um boneco, quer pelas pontuações e seu formato infantil, sendo, na opinião do professor P6, dirigido a crianças. (E11, p13)

17 P6: bem... **na minha concepção não sei oito anos**, acho que seria um
18 **quarto ano...** conhecendo os alunos eles fariam, não sei se eles
19 se empolgariam, porque depois que eles pegassem o macete,
20 porque tem um macetizinho...

24 P6: sim, mas ele ahhh **já entendi o que é o joguinho** à principio
25 eles iam fazer a estratégia para **ganhar o joguinho e tem pontos**
26 e tudo o mais, mas não sei se eles iam associar o joguinho ao que
27 tava acontecendo... não que eles não quisessem, não que eles
28 não tentariam ganhar o joguinho... mas não sei se eles iam
29 associar o joguinho ao gráfico que estava ocorrendo... mas eles
30 fariam, conhecendo

E, desse modo ele aplicou para seus alunos, como uma forma de diversão e não, segundo ele, com teor pedagógico, para aprender algum conteúdo (E12, p1, 4 e 5).

32 movimento e tentar “casar”, para mim, é como eu
33 disse da outra vez, **é um jogo**, então quando você faz
34 **um jogo, você rapidamente, manipulando você**
35 **entende quais são as regras do jogo e sem muita**
36 **dificuldade você consegue ganhar ou perder o jogo,**

32 **P6: como um jogo, como diversão, nada de cunho**
33 **pedagógico, nada de cunho matemático, nada desse**
34 intuito de pesquisador, nada disso, era um jogo, uma

16 P6: **o objetivo do jogo eles atingiram**, porque eles
17 conseguiram pontuações muito altas no início 9 mil 10
18 mil muito altas, e no final, pontuações baixas 200,
19 300 até um que chegou a cem

Ocorre que, o professor P6 não se sente estimulado, por falta de apoio administrativo e pedagógico, trabalhar com algo não tradicional nas suas aulas. Esse receio deve-se ao fato de ser uma escola particular, onde os pais de alunos

poderiam não entender essa atividade e porque a coordenação escolar, no início de cada ano letivo, faz toda uma programação do conteúdo a ser ministrado durante todo o ano letivo (E12, p11)

20 também, **a escola não pára, assim como o tempo, a**
 21 **escola não pára, tem um programa, tem um currículo, tem uma**
 22 **série de coisas para fazer, então digo que poucos encontros ele**
 23 **é bom de primeiro impacto, poucos encontros, primeiro, segundo,**
 24 **ah ele é bacana, mas ele (software Vrum Vrum) começa sem um**
 25 **objetivo claro, centrado, e aí ele começa , a**
 26 **primeira vez de brincadeira, isso, aquilo, ele é bacana,**
 27 **mas se não tiver isso depois, só brincadeira , vai**
 28 **ficando chato e ninguém vai querer aquilo lá não,**
 29 precisaria ter outras coisas que precisam agregar.

O professor P6 teria a opção de ministrar esse conteúdo utilizando o Vrum Vrum, uma vez que trabalha num laboratório de informática, sendo esse ambiente já familiar para ele, porém prefere uma aula tradicional por razões elencadas a seguir:

Considera o programa muito infantil para os alunos do ensino fundamental e médio, (E12, p12)

8 P6: do ensino médio, será que o Bugão não seria muito
 9 infantil para eles? eles iriam ridicularizar de trabalhar
 10 com aquele Bugão? ao invés de trabalhar com
 11 Winplot, com o Cabri ou com o GeoGebra? porque são
 12 programas com cara mais profissional, então, tudo é uma calibragem,

33 Pesq.: então esse seria o seu público para essas
 34 atividades?
 35 P6 Para essa atividade, ali no sétimo ano, poderia usar
 36 o Bugão uma ou duas vezes, não mais que isso, porque eles já estão
 37 numa idade de pré-adolescente, então não infantilizar muito, e logo

Entende que deveria utilizar-se de outros recursos e que por isto tomaria muito tempo com o mesmo conteúdo (E12, p16)

39 P6: **é nesta sequencia, não só dois ou três exemplos,**

1	para mim teriam que ter mais exemplos, do Joãozinho,
2	da garrada, do Bugão, papel e lápis
3	
4	Pesq.: a atividade do Joãozinho, seria, a princípio, antes
5	
6	P6: então, papel e lápis , fazer a transposição, isso e
7	aquilo, em algum momento o professor tem que ir lá e
8	fazer a explicação dele , também, opa o quê que a
9	gente tá vendo, esse monte de atividades aí, tentar
10	fazer uma relação, não só fazendo por fazer...

Acreditamos que o professor P6 quer estar protegido de diversas maneiras, pois será cobrado por resultados pela direção da escola, sendo assim não quer assumir riscos sozinho com uma “aula diferente” da que ele acredita ser a ideal.

Diante dos argumentos apresentados para a adoção de um método mais tradicional de ministrar suas aulas, observamos que existem razões que podem facilitar ou dificultar a utilização do computador nas salas de aula dos professores pesquisados, que serão consideradas.

4.2 Considerações Finais

Quando iniciamos nossa pesquisa tínhamos em mente que o professor não utilizava o computador por falta de vontade. Esse pensamento simplista de reduzir um fato a uma única causa, residia em algumas razões: de que a utilização pessoal do computador credenciava o professor a utilizá-lo em sala de aula e de que o uso do computador como ferramenta, ou seja, de conferir aquilo que se aprendia em sala de aula, seria importante ao aluno, pois não tínhamos outra visão do computador.

Chegamos agora nas nossas considerações finais, refletindo sobre uma pequena evolução de conhecimentos desta pesquisadora, quando começou a compreender a importância da utilização da tecnologia na escola e de como essa utilização depende de muitos fatores que serão apresentados.

Compreendemos, também, que o conhecimento advindo do uso do computador na nossa vida pessoal, não é suficiente para o uso na escola, pois os softwares utilizados para uso profissional, tais como o *Excel*, *Word*, *Powerpoint* nem sempre são os mais indicados para a construção de conhecimentos, para a exploração pedagógica. Existem outros softwares que já foram idealizados neste sentido, tais

como o GeoGebra, o Vrum-Vrum, o Cabri, entre tantos outros que favorecem um ambiente para exploração e produção de conhecimentos.

Retomando as questões iniciais da nossa pesquisa que são

- O que é visto como diferente em uma aula em ambiente informatizado em relação a uma aula tradicional? Que argumentos os professores envolvidos utilizam para falar das diferentes aulas?
- Quais os argumentos utilizados pelos professores quando elaboram uma aula para ambiente informatizado? De que maneira um professor de matemática se apropria da tecnologia para elaborar sua aula?

Sintetizamos as conclusões que emergiram das nossas investigações e análise na figura 4.16

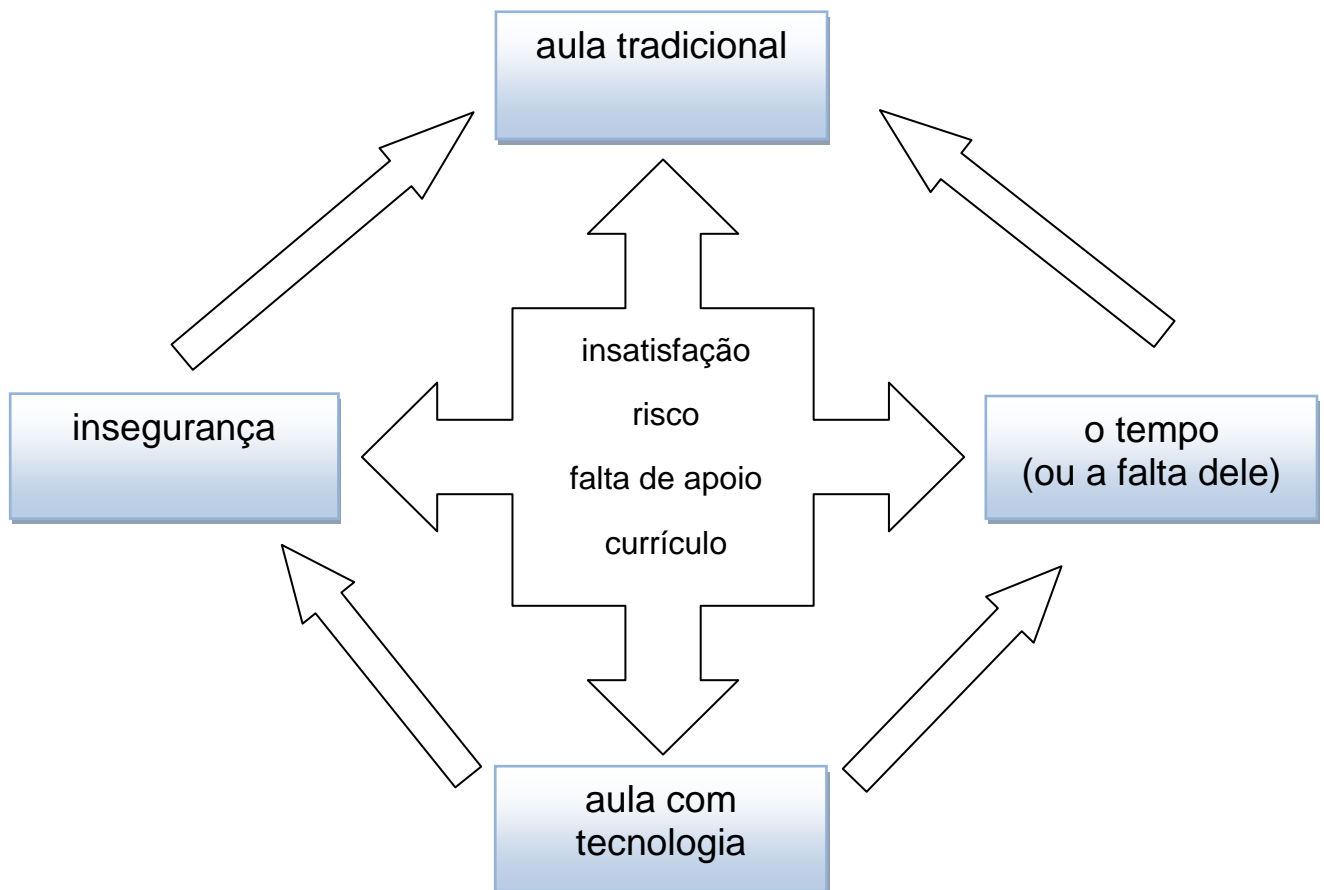


Figura 4.16 – Resumo da conclusão

4.2.1 Aula tradicional *versus* aula com tecnologia – tempo (ou a falta dele)

Existem argumentos que podem resumir muitas explicações, e que por esse motivo são dados em diversas situações, para encobrir algo que não queremos dizer explicitamente, para nos sentirmos mais confortáveis diante de certas situações ou pessoas, por conta de convenções sociais da profissão ou do local, enfim, o fato é que há razões reais encobertas por esses argumentos.

Outras vezes, sentimo-nos impotentes, ou não motivados para mudar situações, e por este motivo, o caminho que pode resumir sem explicar as razões verdadeiras é utilizar uma desculpa que possa encobrir a situação real e com isso evitamos a exposição desnecessária (E1, p3)

37 P5 é algo diferente ... não é fácil, existe muita coisa pronta que a
 38 gente pode utilizar na internet, mas eu pelo menos sinto isso,
 39 **o que me falta é tempo ... infelizmente me falta tempo**

Utilizamos o argumento “falta de tempo” quando não queremos ir à casa de alguém, ou quando não queremos fazer determinada atividade, falamos que não temos tempo para aquilo, quando na verdade temos por trás desse argumento outras questões como uma falta de oportunidade, falta de vontade, medo de expor-se e ser avaliado ou de demonstrar-se incapaz.

O fato é que o argumento “falta de tempo” traz implícitas muitas explicações que, normalmente, não queremos dar, para deixar submerso algumas questões como, desconhecimento, despreparo, ou até por medo de errar no momento em que estiver com o aluno, ou até para não nos expormos diante de fatos que não conseguimos mudar sozinhos.

Por quê? Se eu não tiver tempo para preparar, posso buscar algo pronto e tentar, se eu não tiver tempo de aplicar, posso aplicar dentro do tempo que eu tenho. Ainda, o argumento tempo pode implicar que não temos preparo e não sabemos onde buscar conhecimento.

Também foi utilizado o argumento falta de tempo para evitar entrar numa discussão que o professor acredita que não leva a nada, que não traz resultados, no sentido de mudar algo dentro do sistema escolar, como o conteúdo a ser ministrado, por exemplo, pois ele já foi decidido e idealizado pela equipe de gestão escolar, no

caso da escola privada, ou porque ele deve seguir a Proposta curricular estabelecida pela SEE-SP, na escola pública.

- | | |
|---|--|
| 2 | professor, o professor é ... ele é uma peça dentro do |
| 3 | quebra-cabeças , não é... talvez em relação ao Estado |
| 4 | (escolas estaduais) seja mais livre, num sei... o |

Sobre a questão do conteúdo a ser ministrado, quando refletimos sobre o argumento “falta de tempo para aplicar” do professor P6 que, embora já adepto da utilização do computador por trabalhar no laboratório de informática, não se sente estimulado a mudar sua aula “tradicional”, por não querer mudar algo que foi estabelecido pela direção escolar. Segundo este professor, eventuais mudanças feitas por ele, implicariam cobranças da direção por resultados que ele mesmo não acredita que possam ser satisfatórios.

Para Bolit Frant (1994) o professor precisa ter um grau de insatisfação com seu atual modo de trabalho, para ver na tecnologia algo que atenda aos seus anseios de mudança.

Quando há uma satisfação com o status quo de sua aula tradicional, conforme Bolit Frant (1994), o professor não vê vantagem em trocá-la por uma aula com computador que demandaria investimento de tempo e estudo, além daquele que ele já disponibiliza para sua aula tradicional.

O professor P5, também já adepto da utilização da informática em sua aula, falou sobre a questão da falta de tempo para preparar uma aula com tecnologia. Ele vê como “algo a mais” que está longe de seu alcance. Analisamos este argumento “falta de tempo” sobre dois aspectos: o primeiro é que mesmo as aulas sem tecnologia, ou seja as aulas tradicionais, precisam também serem preparadas e o segundo aspecto é que há uma falta de preparo do professor e que ele não sabe como mudar isso sozinho, refletindo o aspecto de insegurança que está no uso da tecnologia.

A questão de falta de preparo, envolve uma segurança para ministrar sua aula num ambiente informatizado, onde o professor deve dominar o tópico a ser aplicado, o software que será utilizado, bem como estar preparado para questões que possam fugir daquilo que ele idealizou.

Sobre o argumento insegurança, que apareceu simultaneamente com o argumento falta de tempo vimos que existe tanto uma insegurança implícita como

uma insegurança explícita por trás de alguns argumentos. A seguir resumizamos os pontos-chaves dessa questão.

4.2.2 Aula tradicional *versus* aula com tecnologia - a insegurança

A insegurança é um fator que faz parte do dia a dia do professor. Quando ele prepara uma aula, não tem a certeza de que terá todos os efeitos produzidos por ela sob controle, não tem a certeza se realmente o aluno vai entender, podendo correr o risco de ter de voltar algum ou alguns conteúdos para que o aluno compreenda aquele. Isso já faz parte da rotina do professor de matemática.

25	P4 é muito mais tempo ,porque a aula no dia a dia você pode fazer
26	adaptação, verificação, tá isso ta aquilo...
27	P5 aula normal você prepara e vê , poxa este caminho não ta legal
28	na hora você reestrutura, você tem jogo de cintura vou inserir aqui
29	mais uma atividade, vou fazer isso aqui passo a passo,
30	P4 ... é isso aí
31	P5 vou ensinar passo a passo gente vamos dar uma paradinha...
32	vamos fazer exercício na lousa , quando você prepara uma aula
33	normal, o aluno pode até sentir que você deu uma paradinha ... você
34	preparar uma aula informatizada, com material mas se não tiver
35	bom, o aluno ele vai sentir, ele vai tomar atenção nisso, epa !
36	alguma coisa está errado, e o professor tem que ficar mais seguro e o

Quando essa aula é ministrada dentro da sala de aula, com giz, lousa, lápis e papel, dizemos que esse é o ambiente usual desse professor. Quando alguma coisa de diferente acontece dentro desse ambiente, é mais fácil para o professor contornar, resolver, modificar, pois ali é o espaço onde ele se sente confortável (Penteado e Skovsmose, 2008) (E1, p4).

Segundo os professores P4 e P5, isso já não acontece quando esta aula for numa sala de informática, mesmo que pensada anteriormente. Neste ambiente, além dos fatores elencados acima, geralmente, são exigidos também outros domínios:

- a forma pela qual este professor apresentará o conhecimento usando o computador;

- o programa (software) e seus possíveis desdobramentos que devem ser do conhecimento e um mínimo de domínio sobre a máquina em si (hardware) e as possibilidades de manuseio.
- A fragmentação na aprendizagem advinda do cumprimento de horário numa aula de 50 minutos que obriga o professor a repensar sua aula.

Na nossa pesquisa vimos que os professores não se sentiram confortáveis com o uso da tecnologia, pois se sentiram inseguros perante a possibilidade de seus alunos “dominarem” as tecnologias melhor do que eles. Medo legítimo quando a concepção de ensino está baseada no professor como a autoridade máxima para tudo na sala de aula, outra característica de uma aula tradicional, que se trata de uma zona de conforto (Penteado e Skovsmose, 2008)

3 Deus! é como foi dito no começo ... o conhecimento deles vai além do
4 que você pode imaginar, senão eles vão falar assim: ô professor, se
5 você não sabe porque é que você ta aplicando uma coisa assim e

Vimos nos encontros que teve professor que utilizou o argumento “falta de tempo” que apresenta de modo implícito a insegurança que é deixar o aluno “solto” para explorações utilizando o computador. O professor já lida com as dificuldades do aluno numa sala de aula tradicional, porém fica com receio do que pode acontecer numa aula com computador.

2 P3 tempo e cada aluno, vamos dizer assim, é um número muito
3 grande de alunos e cada um tem as suas dificuldades... então não tem
4 como a gente preparar uma aula informatizada porque a gente não
5 **sabe qual é a dificuldade dos alunos... cada um é de um tipo**, então
6 tem aluno que precisa voltar muito mais a matéria, tem aluno que até
7 aquele ponto ele consegue dominar, **então fica muito complicado uma**
8 **aula informatizada**, totalmente informatizada, talvez seria legal era
9 assim ter um laboratório de matemática, então teria um dia da semana
10 para a gente estar usando o laboratório ... então nos dias anteriores a
11 gente já vem trabalhando com ele, e preparando para o assunto
12 próprio daquela semana .. a gente saberia que não precisaria voltar o
13 conteúdo, agora todas as aulas (informatizada), ficaria muito
14 complicado...

Percebemos que a insegurança também aparece de forma explícita, quando este professor vê a tecnologia como “algo a mais” que por esta razão fica difícil de utilizar numa aula de 50 minutos, pois ele tem um currículo a ser cumprido e será cobrado por isto. Discorreremos sobre esta questão do currículo no próximo tópico.

8	P5 Eu discordo,... (risos) eu discordo num ponto assim ... é, eu
9	conheço muito de tecnologia porque eu tenho mestrado em ciências
10	da computação também, e eu dou aula num curso de informática... eu
11	trabalho com a tecnologia e eu acho que vai além de ter um lap top e
12	eu acho que vai além de ter este projetor que nós temos em cada
13	escola ... é mais do que isso, é mais do que esses dois pontos
14	porque não basta ter isso , o professor para dar uma aula legal ele tem
15	que preparar, então ele precisa de tempo para preparar este material,
16	obviamente , uma vez preparado, eu não posso falar assim Ahhh...
17	este material que preparei vai dar certo, este material que eu preparei
18	ta ótimo eu não sei... eu vou usar uma vez, eu vou usar , eu vou e ver
19	de repente eu tenho que fazer umas modificações... para outros eu
20	preciso de algo mais então isso requer trabalho,

Atuar num ambiente que não lhe é familiar, obriga esse professor a sair da sua “zona de conforto” (Penteado e Skovsmose, 2008) e ele pode não saber como fazer isso sozinho. Assim seria necessário que a direção apoiasse este professor não apenas com equipamentos, mas favorecendo encontros para elaboração de novas aulas e quiçá mudança no currículo.

Nossa pesquisa foi favorecida pela postura do gestor da unidade escolar: inovador, desde a chegada à nossa unidade escolar, em 2004, sempre mostrou muito interesse nos projetos da escola e sempre deu espaço para que os professores desenvolvessem seus trabalhos e projetos, incentivando-os constantemente. Fez contatos insistentes com a Fundação Desenvolvimento Educacional (FDE) para a liberação dos computadores que estavam inoperantes (...) (SANTOS, 2009, pág. 45/46)

Vimos na pesquisa de Santos (2010) que quando há apoio do gestor escolar proporcionando espaço adequado para a pesquisa, incentivando e apoiando na resolução de problemas que estão ao seu alcance, pode haver um favorecimento que estimule o professor, mesmo diante de obstáculos que possam surgir.

O professor P6, que trabalha atualmente numa escola privada, tem por obrigação seguir um currículo que foi idealizado por coordenadores e direção, geralmente sem a participação do professor, e com a ameaça velada de que seu aluno será avaliado e os maus resultados serão imputados ao professor. Ele será cobrado por isso (E12, Pesq.4 e Pesq.7).

13 por fazer. **O que acontece é complicado**, teria assim
 14 que fazer no começo do ano, no planejamento lá ,
 15 falar com a coordenação, falar com a diretora e
 16 explicar isso direitinho, como ia proceder, se eles autorizassem, a
 17 gente ia lá e aplicava, agora tem a
 18 contrapartida, **será que os pais iriam entender** (risos)

10 P6: e **seria muito cobrado por resultados** lá no final
 11 **também, se não tivesse obtido os resultados que se**
 12 **espera, pode ter certeza que você vai ser muito**
 13 **questionado** por isso, então é uma **proposta pesada**
 14 essa, talvez seja por isso que **muita gente prefere o**
 15 **tradicional** né?

Os argumentos “falta de tempo” e “insegurança” estão por trás de algumas questões que serão por nós apresentadas. Nossa pretensão não é a simplificação do assunto, mas uma contribuição para a reflexão sobre alguns aspectos que nós percebemos em nossa pesquisa.

4.2.3 Porque utilizar o computador em sua aula?

Existem, alguns motivos que, embora pesquisas mostrem resultados positivos de professores que conseguiram introduzir com sucesso o computador em seu dia a dia na escola, ou que pelo menos saíram da situação de “excluídos digitais” (Penteado e Skovsmose, 2008), isto parece ser, ainda, motivo de reflexão e reavaliação de alguns pontos.

Há uma mudança significativa, não se pode negar, com relação às questões de infraestrutura. Hoje o professor pode contar com um número maior de computadores nos laboratórios de informática. Mas, o equipamento por si só não traz benefícios, sendo necessário rever outros aspectos, como a questão do currículo.

No currículo atual o professor fica estimulado a usar o computador como um “verificador”, primeiro se aprende na sala de aula “normal” de forma compartimentada, regulada por meio de um intervalo de 50 minutos, e depois utiliza-se o computador para verificar o que já foi visto, para o aluno ver se está certo aquilo que ele já fez com lápis e papel e isso independe do professor.

O reforço desta ideia está num trecho do Caderno do Professor, um dos documentos que fazem parte da Proposta Curricular para o Ensino Médio:

RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA

Existem diversos softwares disponíveis que podem ser utilizados para a exploração dos conteúdos de Geometria Analítica Plana. CABRI e GEOMETRIA DINÂMICA são dois deles, sendo possível recorrer a muitos outros, em uma pesquisa na internet. Consideramos, no entanto, que, em um primeiro momento, a construção efetiva por parte dos alunos das figuras representativas das equações estudadas é muito importante. Após esse contato inicial, a utilização de o recurso a softwares que facilitem a construção gráfica das curvas e das regiões do plano é, sem dúvida, conveniente e relevante. É importante ressaltar que a não disponibilidade de tais softwares não impede a efetivação de qualquer das atividades propostas no presente texto. (Caderno do Professor – ensino Médio – 3ª série – volume 1 – 2009 – pág. 58/59)

Essa afirmação corrobora para a visão do computador como algo superflúo, que pode ser adotado ou não. Isto é, o computador não é considerado como um instrumento que possa favorecer a produção de conhecimento do aluno.

As pesquisas futuras devem repensar tanto o currículo escolar quanto o sistema escolar. O sistema escolar ainda continua obedecendo à ideia da era industrial, das fábricas, tocando sirene para avisar que terminou uma coisa e é hora de começar outra. A cada 50 minutos toca para dizer que acabou, como um apito da fabrica.

Embora haja empenho em oferecer cursos de formação por parte do governo, o sistema escolar e o currículo foram elementos de crítica e impedimento do uso de tecnologia na sala de aula, na nossa pesquisa.

Isto pôde ser sentido, na nossa pesquisa, quando o professor P6 afirmou que ele é “uma peça num quebra-cabeças”, vemos o quanto a questão da autonomia é um assunto distante da docência. Ele precisa se encaixar num sistema que é idealizado pela Gestão Escolar e seguir uma proposta que, geralmente, sem a participação dele e será cobrado por resultados relativos ao desempenho dos alunos em avaliações.

Podemos afirmar que os professores nesta pesquisa não viram “vantagem relativa” (Bolite Frant, 1994) na utilização do computador. Os professores estavam satisfeitos com suas aulas tradicionais e quando tentamos uma mudança para adoção da tecnologia, eles não viram compatibilidade nessa mudança, tanto que tentaram usar a tecnologia para atender os moldes de uma aula tradicional, onde o computador pode ser desnecessário. Daí a “insegurança” e a “falta de tempo” serem os argumentos mais presentes em seus discursos.

Vimos, também, que o apoio da instituição ainda é frágil, tanto na rede pública quanto na privada. Observamos que o computador deve ser utilizado, mas, primeiro deve-se “cumprir o currículo”, deixando de lado qualquer inovação.

Desse modo, encerramos esta pesquisa apontando para futuras investigações que envolvam o estudo de um currículo compatível com as mudanças atuais da sociedade incluindo o uso de tecnologia, bem como diferentes ações para efetivamente apoiar o professor que está na sala de aula.

REFERÊNCIAS

ACTA SCIENTIAE. Revista (eletrônica) do Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, volume 11 número 1, 2009, pág. 31-49. Um modelo para analisar registros de professores em contextos interativos de aprendizagem. Janete Bolite Frant; Monica Rabello de Castro. Disponível em <[http://www.ulbra.br/actascientiae/edicoesanteriores/Acta_Scientiae_v11_n1_2009\[1\].pdf](http://www.ulbra.br/actascientiae/edicoesanteriores/Acta_Scientiae_v11_n1_2009[1].pdf)> Acesso em 15 novembro 2009

ALMEIDA, M.E.B. **Educação, Projeto, Tecnologias e Conhecimento.** São Paulo: Proem, 2001.

ANDRINI, Alvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Novo Praticando Matemática.** São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

ABREU, P.F.de; BAIRRAL, A.M. **O uso que professores de matemática fazem da informática educativa em suas aulas.** in: Tecnologias informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas. BAIRRAL, A.M. (organizador). Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2010.

BAIRRAL, M. A. **Aprendizagem matemática a distância: Análise de interações na perspectiva de comunidade de prática.** Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt19427int.doc>. Acesso em 20 julho de 2008.

BAIRRAL, M.A. **Formar comunidades de aprendizagem docente e aprender matemática por meio da internet.** Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/marceloalmeidabairral.rtf>. Acesso em 21 agosto 2008.

BOLITE FRANT, J. **O uso de metáforas nos processos de ensino e aprendizagem da representação gráfica de funções: o discurso do professor.** Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT19-3462--Int.pdf>> acessado em 03 janeiro 2009

BOLITE FRANT, J. **Educational computer technology in Brazil: The diffusion and implementation of an educational innovation.** Tese (doutoramento) em Tecnologias da informação na escola. New York University, 1994

BOLITE FRANT, J. et al. **Mathematics Education Knowledge for Teachers: Language, Embodiment and Technology in Classroom.** In: ICMI STUDY, 15, 2005. *Proceedings.* Disponível em: <http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/log_in.html> Acesso em: 24 nov. 2009

BOLITE FRANT, J.; TORNAGHI, A. **Transformações possíveis na Educação a partir da utilização da Informática.** Boletim Gepem, n.31, p.37-52, Rio de Janeiro, 1993.

BONILLA, M.H.S. **A internet vai à escola**. Dissertação (mestrado) em Tecnologias da informação. Rio Grande do Sul: Unijuí, 1997

BONILLA, M.H.S.; PRETTO, N De L. **Políticas Brasileiras de Educação e Informática**. Disponível em < <http://www.faced.ufba.br/~bonilla/politicas.htm>>. Acesso em 10 fevereiro 2009.

BONJORNO, Regina A.; Ramos, Clinton M. **Física**. São Paulo, FTD, 1999.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A. **Educação a distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005

CASTRO, M. R.; BOLITE FRANT, J. **Estratégia Argumentativa**: um modelo. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I, 2000, Serra Negra. *Proceedings of I SIPEM*, São Paulo: SIPEM, 2000. p.381-383.

CASTRO, M. R.; BOLITE FRANT, J. **Modelo de Estratégia Argumentativa: Análise da fala e de outros registros em contextos interativos de aprendizagem**. No Prelo.

COSTA, G. L. M. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional**. Tese (doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2004

COSTA, T. M. L. **Da elaboração de um artigo multimídia – AMM à formação de uma comunidade de aprendizagem: um olhar para o desenvolvimento profissional**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: 2008

DALL'ANESE, A. **Argumentos e metáforas conceituais para a taxa de variação**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/principal_dout.html. Acesso em: 5 de novembro de 2008.

FUCK, R.S. **A integração das tecnologias informáticas no contexto da prática docente**: um estudo de caso com professores de matemática. Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2010.

HOHENWARTER, M.; JARVIS, D.; LAVICZA, Z. Linking Geometry, Algebra, and Mathematics Teachers: GeoGebra Software and the Establishment of the International GeoGebra Institute. **The International Journal for Technology in Mathematics Education**. Vol 16 number 2, pp 83-87, 2009

MISKULIN, R.G.S. **Concepções Teórico- Metodológicas sobre a Introdução e a Utilização de Computadores do Processo Ensino/Aprendizagem da Geometria**.

1999, 547p. Tese (Doutorado de Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1999.

MORETTI, V. D. **Os professores de Matemática em Atividade de Ensino: Uma perspectiva histórica-cultural para a formação docente.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOMETTI, A. L. **Uma análise da abordagem sobre argumentação e provas numa coleção do Ensino.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

PAPERT, S.: **Logo: computadores e educação.** Trad.: Valente, J. A.; Bitelman, B. e Ripper, A. V. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Tradução Sandra Costa. Porto: Artes Médicas, 1994.

SANTOS, N.L.Q. **Inclusão Digital: História de três professoras da rede pública estadual de São Paulo.** Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2009.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática.** Campinas, SP: Papyrus, 2008.

SOUZA, V.S. E. de. **Concepções Manifestadas por professores de Matemática da escola pública sobre a utilização do computador na educação.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Carlos. 2006

VALENTE, J. A. (org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola.** Campinas: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, J. A. et al. **Aprendizagem na era das tecnologias digitais.** São Paulo: Cortez: FAPESP, 2007

VALENTE, J. A. **Por que o Computador na Educação?** (Capítulo II do livro "Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação") 1995

VIOL, J. F. ; MISKULIN, R. G. S. . **Movimento das pesquisas que relacionam as tecnologias da informação e comunicação com a formação de professores no contexto da educação matemática.** In: XII **EBRAPEM** Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2008, Rio Claro - SP. Educação

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** Tradução de Daniel Grassil. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO I

UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática

Campus Marte

TERMO DE COMPROMISSO

Este termo tem como objetivo esclarecer os procedimentos de nossa pesquisa, principalmente no que tange a utilização dos dados nela coletados.

O material coletado, as atividades realizadas, as gravações de vídeo, as transcrições, os registros escritos, servirá de base para pesquisas que procuram entender melhor o processo de familiarização e utilização de tecnologia informática por professores da rede estadual de ensino, em particular, o ensino de funções utilizando tecnologia em sala de aula do ensino médio de uma escola estadual em São Paulo.

O acesso aos registros em vídeo será exclusivo do grupo de pesquisa. As transcrições e registros escritos terão seus nomes trocados por pseudônimos preservando a identidade dos sujeitos em sigilo. Nas pesquisas que utilizarem o material coletado não será feita menção à Instituição onde o curso foi realizado para a preservação da identidade do grupo.

As informações provenientes da análise desse material poderão ainda ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações e eventos científicos.

São Paulo, 29 de março de 2009

Janete Bolite Frant
Coordenadora do Projeto

Fátima Guarda Sardeiro, pesquisadora

participante da pesquisa