

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CEMPEM-PRAPEM

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
MATEMÁTICA & EDUCAÇÃO PARA O
CONSUMO

Valéria de Carvalho

Campinas
1999

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

C253e Carvalho, Valéria de.
Educação matemática : matemática & educação para o
. -- Campinas, SP : [s.n.], 1999.

Orientador : Maria do Carmo Domite Mendonça.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Professores - Formação. 2. Educação matemática.
3. Vídeos. 4. Solução de problemas. 5. Educação. 6. Consumo.
I. Mendonça, Maria do Carmo Domite. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MATEMÁTICA & EDUCAÇÃO
PARA O CONSUMO

Valéria de Carvalho

Profa. Dra. Maria do Carmo Domite Mendonça

Este exemplar corresponde à redação
final da dissertação de mestrado
defendida por Valéria de Carvalho e
apreciada pela Comissão Julgadora.

Data: ____/____/____

Assinatura: _____
Orientadora

COMISSÃO JULGADORA:

Campinas
1999

Resumo

Esta pesquisa motivou-se de uma reflexão cuidadosa sobre o propósito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ao apresentar os chamados temas transversais. A preocupação sobre como utilizar novos recursos de ensino, de modo a contribuir na dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, é outra fonte geradora desta investigação. Nessa perspectiva, elaboramos uma proposta de intervenção na formação profissional de dois professores de matemática, considerando a questão da Educação para o Consumo e o uso do vídeo em aulas de matemática.

Trata-se pois de uma pesquisa qualitativa, analítico-descritiva e interventiva, na qual os professores se engajaram refletindo teoricamente, construindo atividades e avaliando a implementação dessas em sala de aula. Foram gravadas entrevistas em áudio com os professores, nas quais relataram suas expectativas, atitudes e reações acerca do processo vivenciado. A partir das entrevistas foi possível avaliar a natureza de caráter interventivo na formação desses profissionais, no contexto desse projeto de ensino.

Abstract

This research was motivated not only by a careful analysis of the purposes behind transversal themes proposed by Brazilian government national standards in education, but also by the usage of alternative teaching resources, so that some interference in the dynamic of the teaching-learning process could be achieved. Within this perspective, it proposed a way of interfering in the professional formation of two mathematics teachers, based on Consumer Education and the possibility of using video programs in mathematics classes.

It is a qualitative, analytic-descriptive and interventive research, in which the teachers got involved by means of theoretical reflection, elaboration of activities and evaluation on how to adopt them in classroom. Along the process, interviews with the teachers were recorded, registering their expectations, attitudes and reactions about such process. The reflections produced from the analysis of the interviews tried to discuss the effectiveness of the achieved interventions and the value of producing similar proposals, specially as far as consumer education is concerned within the context of continued formation of teachers.

Esquadros

Adriana Calcanhotto

Eu ando pelo mundo prestando atenção
Em cores que eu não sei o nome
Cores de Almodóvar
Cores de Frida Kahlo, cores
Passeio pelo escuro
Eu presto muita atenção no que o meu irmão ouve
E como uma segunda pele, um calo, uma casca
Uma cápsula protetora
Eu quero chegar antes
Pra sinalizar o estar de cada coisa
Filtrar seus graus
Eu ando pelo mundo divertindo gente
Chorando ao telefone
E vendo doer a fome dos meninos que têm fome
Pela janela do quarto
Pela janela do carro
Pela tela, pela janela
(Quem é ela, quem é ela?)
Eu vejo tudo enquadrado
Remoto controle
Eu ando pelo mundo
E os automóveis correm pra quê?
As crianças correm para onde?
Transito entre os dois lados de um lado
Eu gosto de opostos
Exponho o meu modo, me mostro
Eu canto pra quem?
Pela janela do quarto ...
Eu ando pelo mundo e meus amigos, cadê?
Minha alegria, meu cansaço?
Meu amor, cadê você?
Eu acordei
Não tem ninguém ao lado
Pela janela do quarto ...

Agradecimentos

À professora e ao professor colaboradores desta pesquisa, pelo tempo, atenção e afetividade.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Prática Pedagógica em Matemática.

Em especial a Adair, amiga e fada madrinha, Ana Cristina, pela disponibilidade, Celi, pelas cobranças motivadoras, Maria do Carmo, pela sabedoria e simplicidade, Renata, pelo dinamismo, Tadeu & Terezinha, pela amizade.

À Professora Maria do Carmo, pela confiança, respeito e orientação.

À Má, minha amiga, irmã e confidente, que também me ensina a ser uma tia melhor e à Margarida, pela amizade sincera, pelas panquecas de sábado à tarde,

Aos amigos e professores do Anglo e Evolução, pela torcida e solidariedade.

A todos os meus alunos, com quem me redescubro.

À Zoraide, pelo amor, respeito e consideração que tem por mim.

Aos grandes amigos e amores, Daniel, Domênico, Jaime, Julien, Ricardo e Ruben, por todos os momentos de descontração (e degustação!).

Ao Vozão e dona Bê, os melhores cozinheiros do mundo, por me deixarem mal acostumada com tanto amor e comida boa.

À minha família, por entender todas as vezes em que não foi possível visitá-los.

À Marília, pela atenção e disponibilidade para fazer a revisão deste texto.

À Sueli, Elizabete e Almir por cuidarem do meu corpo e psique.

Ao Arlindo, um dos meus maiores incentivadores, pela força constante durante esses dois anos e meio, quando muitas vezes eu entristecia.

À santa Ção, protetora dos mestrandos em fase final de trabalho, conferindo-lhes dose super extra de confiança! Conceição como agradecer toda a colaboração e amizade?

À professora Anna Regina, pelas leituras em italiano, pelas inúmeras referências bibliográficas, por todas as contribuições que me forneceu e pela motivação, e à professora Vânia pela atenção especial e horas extras em suas madrugadas no Brasil. A vocês duas, obrigada pela participação na banca, pelas críticas e sugestões que contribuíram para a qualidade desta versão final.

À Cecília, pelos vídeos e à Lu, por todas as cópias xerográficas (fora de hora).

À Alda por encontrar o endereço do João e ao João pela sua doçura.

À Vera, Dione e Angela pelas boas horas de papos e planos.

À Sandra, Ção, João e Arlindo por me ajudarem quando eu não aguentava mais.

Ao Miguel e Dario, por acreditarem em meu trabalho desde o início e pelas fitas que assistiram comigo.

À Din, por me fazer rir mesmo quando choro, pela imensa compreensão e paciência, cumplicidade e principalmente por me fazer sentir gente de bem.

A você, que sonha... eu também sonho e espero por dias e noites melhores!

Agora que acabei, primeiro devo me organizar um pouco e, em seguida, procurarei cumprir o que prometi para depois que terminasse esta dissertação...

Sumário

INTRODUÇÃO	1
PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA	5
CAPÍTULO 1: CAMINHOS DA PESQUISA	7
Proposta metodológica	9
CAPÍTULO 2: O VÍDEO SOB DIFERENTES OLHARES	14
2.1. O papel político da escola e as novas tecnologias	14
Uma interpretação histórica	16
Uma interpretação sociopolítica	17
Uma interpretação ideológica	18
2.2. O vídeo na sala de aula	20
Uma interpretação psicopedagógica	26
2.3. O vídeo e a educação matemática	27
2.4. O vídeo e a formação do professor	33
2.5. O vídeo e a educação para o consumo	38
CAPÍTULO 3: A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA O CONSUMO	45
3.1 Um breve histórico	46
O movimento chega ao Brasil.	47
3.2. Educação matemática para o consumo	49
3.3 Matemática e educação para o consumo	61
Situação-problema 1 (juros embutidos)	63
Da regra de três	64
Do conceito de razão	64
Da resolução de equação	65
Discutindo a situação-problema 1	65
A busca de padrões	67
Situação-problema 2 (cálculo da inflação acumulada)	71
Usando fator multiplicativo	71
Usando fórmulas	72
Discutindo a situação-problema 2	72
Transportando o dinheiro ao longo do tempo	75

Situação-problema 3 (à vista ou a prazo)	75
Transporte do capital para o final do período	76
Transporte do capital para o início do período	77
Análise dinâmica do capital aplicado diante da dívida contraída	78
Situação-problema 4 (taxa de juros embutida em prestações)	82
Cálculo da taxa de juros embutida em uma prestação usando-se o programa Excel	83
Discutindo as situações-problema 3 e 4	86
Análise da diferença entre as funções montante simples e composto	92
Gráficos comparativos	93
Análise da máxima diferença entre as duas curvas no primeiro período.	94
Plano de aposentadoria	97
CAPÍTULO 4: INTERAGINDO COM OS PROFESSORES	98
4.1 Conhecendo os sujeitos	98
O professor	98
A professora	99
4.2. Educação para o consumo e utilização do vídeo nas aulas de matemática: mapas conceituais	106
A utilização do vídeo como recurso didático (mapas conceituais)	107
O professor: O vídeo no ensino da matemática (análise do mapa I)	110
A professora: O vídeo no ensino da matemática (análise do mapa II)	111
A educação para o consumo no ensino da matemática (o mapa do professor)	111
O professor interpreta seu mapa	113
A Educação para o consumo no ensino da matemática (o mapa da professora)	115
A professora interpreta seu mapa	116
4.3. Formação dos professores: a voz dos sujeitos	116
Sob a ótica do professor	117
Sob a ótica da professora	129
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	156
Catálogos e vídeos	159
ANEXO 1: ENTREVISTA (HISTÓRIA DE VIDA PESSOAL)	160
ANEXO 2: ENTREVISTA FINAL (AVALIAÇÃO DO TRABALHO)	161
ANEXO 3: FITA DE VÍDEO COM DUAS TELEAULAS E TRÊS REPORTAGENS	

Introdução

Para refletir sobre as possibilidades de uma interferência na formação de professores de matemática, trabalharemos sobre o tema “Educação para o consumo” e refletiremos a respeito das potencialidades e limitações do uso do vídeo no aprimoramento profissional do professor de matemática. Para tanto, pretendemos descrever um processo interventivo realizado com dois professores de matemática do ensino médio.

O papel que se tem procurado conferir à educação matemática na construção da cidadania supõe que se explicitem suas contribuições para o atendimento a demandas de uma inserção autônoma e crítica dos alunos na sociedade de consumo. Nesse sentido, é necessário que o ensino da matemática colabore na constituição de sujeitos preparados para um mercado de trabalho diferenciado, para novos padrões de consumo e para outras exigências no exercício da cidadania. Por esse motivo, a escola não pode se furtar à responsabilidade de promover a educação para o consumo, provocando reflexões, dando acesso a informações e instrumentalizando sua comunidade para as tomadas de decisão.

No entanto, os professores, sujeitos potenciais da mediação que subsidia essa educação para o consumo, não estão, eles próprios, preparados para a realização dessa função. A formação que boa parte desses professores teve, nesse campo, resume-se a uma abordagem livresca da matemática comercial e financeira, sem qualquer reflexão para as condições reais de consumo. Dessa maneira, faltam-lhes tanto o instrumental matemático para lidar com as situações do cotidiano econômico, quanto informações referentes ao Código de Defesa do Consumidor, bem como uma prática de reflexão que lhes permita avaliar a repercussão da inter-relação desse conhecimento na vida social deles

Cabe, pois, propor uma intervenção que ofereça uma contribuição na formação do professor no que se refere à relação educação matemática e educação para o consumo. A identificação dessa demanda, associada à experiência vivenciada como professora, foi determinante na eleição deste tema no escopo desta pesquisa. Trata-se de um compartilhar das preocupações e das dificuldades em abordar a matemática relacionando-a com o cotidiano.

Além disso, mudanças tecnológicas, que estão ocorrendo em diversos setores da sociedade, têm feito emergir alguns rótulos que nos convidam a uma interpretação reflexiva desses movimentos. FERRÉS (1996, a,b) e FERRETTI et al. (1994), entre outros autores, destacam alguns desses rótulos: era da eletrônica, era da informação, era tecnocrônica, era da informática, sociedade pós-industrial, sociedade pós-moderna, revolução científico-tecnológica, revolução da automação e civilização da imagem. Esses rótulos fazem referência direta ao processo produtivo e, conseqüentemente, ao mercado de trabalho, apontando para a necessidade de uma adequação/formação dos profissionais para esse perfil

Segundo especialistas de recursos humanos, ouvidos pelo jornal *O Globo* de onze de julho de 1993 (p.42), *o profissional do ano dois mil* deve ter as seguintes características: flexibilidade, versatilidade, liderança, princípios de moral, orientação global, hora de decisão, capacidade de comunicação, habilidade de discernir e equilíbrio físico e emocional. No entanto, existem opiniões fundamentadas de que tais características não são desenvolvidas dentro do mercado de trabalho, mas, sim, no campo da

FERRETTI et al. (1994) fazem um questionamento de alerta: como situar o papel que a educação deve assumir na nossa época, na história presente, que de algum modo estamos fazendo?

De fato, os meios de comunicação têm importância singular nesse momento histórico, porque lançam no cotidiano imagens,

mensagens e informações, com uma velocidade cada vez maior, aproximando e alterando a noção de distância entre as pessoas na diversidade de contextos nos quais essas imagens, mensagens e informações estão inseridas. Nessa perspectiva, PRETTO (1996, p.20) apresenta o seguinte posicionamento:

As diversas indústrias do setor, da eletrônica à cultural, passando pela poderosa indústria da comunicação, vão associando-se, constituindo-se em grandes conglomerados de atividades complementares. A velocidade desse desenvolvimento exige uma reflexão e um conhecimento sobre as características dos novos produtos que estão sendo colocados no mercado, sobre seus possíveis usos, em todas as áreas, inclusive na educação.

É justamente diante do impacto dessas atividades complementares, emergentes dos novos produtos, que se coloca a necessidade de contemplar nos esforços de formação docente a questão do uso de novas tecnologias no ensino (de matemática) e no aperfeiçoamento profissional dos professores.

Freqüentemente, presenciamos nossos governantes anunciarem inovações que estão propondo ao sistema de ensino, das quais enfatizam, principalmente, o custo financeiro. De acordo com o jornal *Folha de São Paulo*, em sua seção Opinião, no dia dois de março de 1997 (p.3):

O Ministro da Educação parece defender os investimentos que tem feito na direção do 'casamento entre educação e os recursos da comunicação e da informática' e os possíveis saltos que este pode proporcionar na educação.

Porém, no que se refere a uma “inovação” do sistema de ensino e da constituição escolar como um todo, em geral, além da compra e distribuição dos equipamentos, pouco se tem observado com relação a

Para FRANT (1993) e NÓVOA et al. (1995), outros fatores devem ser avaliados, tais como: a estrutura das escolas, as condições para a qualificação e envolvimento dos professores, a necessidade de valorizar econômico-socialmente a profissão de professor e a vontade política para dar continuidade aos projetos qualitativos de melhoria das condições de ensino. O processo educacional, considerado como um todo, exige uma avaliação séria e constante. Não obstante, é essencial estar atento para a receptividade/aceitabilidade das populações a que se destinam tais projetos, bem como para o grau de motivação político-ideológica da comunidade envolvida diante de inovações, especialmente no que tange às concepções de ensino, de aprendizagem e de sociedade, nas quais essas propostas de inovação estão circunscritas.

Não se podem deixar de considerar, também, aspectos de ordem prática que poderão facilitar ou dificultar a implementação das inovações tecnológicas no ensino. Restrições de acesso aos equipamentos, custos de manutenção e despreparo para o manuseio são fatores freqüentemente apontados, pelos professores, como obstáculo para uma utilização dos recursos tecnológicos incorporados ao processo pedagógico. Entretanto, à medida que esses recursos se popularizam na escola, esses obstáculos tendem a ser minimizados, abrindo um espaço para que os aspectos motivacionais se tornem mais influentes na dinâmica das aulas.

A complexidade dessa questão, portanto, sugere a necessidade de uma maior atenção por parte da comunidade de pesquisadores brasileiros e por aqueles professores envolvidos com a prática de sala de aula, não necessariamente vinculados à pesquisa acadêmica. É nesse sentido que apontamos a relevância de se investigarem as potencialidades do uso de tecnologias no aprimoramento profissional de docentes. O presente trabalho apresenta-se como uma contribuição a essa investigação, na medida em que focaliza uma intervenção na formação de professores que tematizam educação para o consumo, mas inserem ali a

discussão de possibilidades (e limitações) da utilização do vídeo como

Nossa problemática de estudo poderia ser assim delineada: ***Que contribuições para a formação profissional de professores de matemática poderiam trazer a elaboração e discussão de uma proposta pedagógica orientada para a Educação do consumidor e mediada pelo uso do vídeo?***

Em síntese, nesta investigação procuraremos responder às seguintes questões:

1. Como a elaboração e discussão de uma proposta pedagógica compartilhada podem contribuir para a formação continuada de professores de matemática?
2. Que papel tem o uso do vídeo na formação continuada do professor?
3. Como as reflexões, desenvolvidas pelo professor, podem contribuir para o aprimoramento de sua prática docente e o desenvolvimento de sua

Conseqüentemente, são objetivos desta pesquisa:

- A) Propor formação continuada através da elaboração de proposta pedagógica compartilhada.
- B) Trabalhar a questão do vídeo como recurso auxiliar na formação do professor.
- C) Explorar o papel da reflexão na formação do professor e na construção de saberes e/ou conhecimentos profissionais.

A escolha deste tema fez-se a partir de nossa experiência como professora e formadora de professores. Ela incorpora as preocupações presentes nas propostas curriculares mais atuais. Tais propostas refletem a necessidade de que os alunos assumam uma relação, mais autônoma e consciente com as questões e implicações que envolvem a prática do consumo.

Deste modo, procuramos com este estudo, um caminho que possibilite trabalhar a formação continuada de professores de matemática numa visão de Educação Matemática para a autonomia e transformação social.

As reflexões aqui sistematizadas sobre a Educação para o consumo e o uso do vídeo preparam, pois, para o relato da intervenção formativa, no qual explicitaremos e/ou analisaremos algumas dessas contribuições.

Capítulo 1: Caminhos da pesquisa

O foco desta pesquisa localiza-se no processo de formação profissional vivenciado por dois professores de matemática, numa discussão de cunho pedagógico sobre a . A discussão envolve, também, uma reflexão sobre o uso de tecnologias - em nosso caso, o vídeo - como um recurso pedagógico potencial para se viabilizar uma abordagem prática para o tema. Trata-se, portanto, de uma intervenção que contempla tanto tópicos matemáticos quanto aspectos metodológicos que julgamos relevantes para a formação docente.

O uso do vídeo no processo de ensino-aprendizagem tem sido um recurso cada vez mais requisitado nas intervenções didáticas, embora nem sempre tal uso esteja sob uma orientação ou um preparo adequados. A , por sua vez, requer, cada vez mais, uma abordagem que ultrapasse o mero treinamento de algumas técnicas para cálculos localizados e se disponha a olhar criticamente as informações e procedimentos ali envolvidos. Nesse sentido, é crucial criar condições para que o professor transite nesses campos com certa intimidade e autonomia.

Do nosso ponto de vista, toda reflexão que envolve processos de formação de professores pede que esta se construa a partir das demandas do fazer cotidiano de professores de matemática. Assim, ao se articular um questionamento sobre a sistemática de ensino, é necessário considerar o contexto das complexidades e tensões múltiplas do ambiente e da estrutura escolar, onde incluímos, as necessidades imediatas que emergem da prática docente, bem como as especificidades do ensino-

Foi considerando esses dois aspectos que propusemos a intervenção que é objeto dessa reflexão. O acompanhamento do processo realizou-se dentro de uma dinâmica que envolveu a pesquisadora e os

consumo, esteve diversificado entre: vídeos didáticos e não didáticos (reportagens de TV), impressos publicitários, entre outros. As situações-problema apresentadas, por sua vez, abordavam relações do tipo: juros, descontos/acréscimos, equivalência de capital, compra, venda, crediário, cálculo de prestações, inflação e outros. Na verdade, as discussões tinham como objetivo criar subsídios para desenvolver autonomia e consciência dos direitos e responsabilidades do consumidor.

Os professores elaboraram propostas de trabalho e interagiram com os vídeos disponíveis, tanto do ponto de vista pedagógico-metodológico quanto da perspectiva do próprio conteúdo matemático desses vídeos - inevitavelmente ideológico. Além disso, discutiram e estudaram o conhecimento matemático e os procedimentos metodológicos dos vídeos, associados com o contexto das reportagens. Foi a partir desse exercício de incorporação (da possibilidade de utilização) do vídeo, na dinâmica de sala de aula, que se procurou construir uma reflexão sobre a utilização de vídeos como recurso didático.

A discussão possibilitou a elaboração de estratégias para intervenção em sala de aula, cujo conteúdo pode ser assim descrito: i) produzir e selecionar materiais didáticos que permitem realizar tais
produzir relatos sobre as possibilidades de encaminhamento do tema em sala de aula; iii) avaliar o processo de

elaboração das seqüências didáticas como um processo de formação profissional.

Algumas dessas sessões foram planejadas e realizadas segundo um roteiro preestabelecido, com tarefas propostas pela pesquisadora. Outras reuniões, de cunho mais informal, caracterizaram-se pela apresentação de relatos dos professores ou propostas de discussão a partir de necessidades inerentes ao planejamento de atividades, ou de situações vivenciadas no desenvolvimento do projeto. Procuramos descrever e analisar esse esforço de reflexão e produção de conhecimento vivenciado pelos professores, na elaboração e aplicação de uma proposta didática partindo do tema *Educação para o consumo*.

Proposta metodológica

Neste trabalho optou-se pela metodologia de pesquisa qualitativa. Essa escolha se justifica, pelo desejo de fazer uma intervenção compartilhada.

Sistematicamente, no delineamento desse trabalho nos perguntávamos que investigação necessitávamos fazer.

- I. Descobrimos que a pesquisa-ação poderia ser um caminho.
- II. Descobrimos e sabíamos que não ficaríamos satisfeitos em coletar dados sobre os professores sem contribuirmos com algo.
- III. Descobrimos que o material que selecionamos, para trabalhar com os professores, sensibilizava e poderia auxiliar uma mobilização para que se fizesse respeitar e cumprir os direitos do consumidor presentes no Código de Defesa do Consumidor.
- IV. Descobrimos que o nosso trabalho ajudou os envolvidos a ganharem confiança; pois possuíam dados para basear suas posições.

Sabemos, por um lado, que o potencial da pesquisa qualitativa permite explorar um terreno desconhecido; incorporar a subjetividade;

construir conhecimento a partir da realidade observada e como a qual interagiu; garantir sua validade através da triangulação de dados. Por outro lado a pesquisa-ação é uma pesquisa qualitativa e satisfaz os itens I, II, III e IV acima (BOGDAN & BIKLEN, 1991).

Após definirmos a linha metodológica, apresentamos em linhas gerais o cronograma de trabalho e as atividades desenvolvidas para o levantamento de dados desta pesquisa.

No que se refere ao desenvolvimento temporal do trabalho com os professores, fizemos uma reunião inicial com os sujeitos em setembro de 1998. O levantamento de dados aconteceu no período de dezembro de 1998 até junho de 1999 com momentos individuais e coletivos.

As atividades desenvolvidas para responder às perguntas da investigação e atender aos objetivos do estudo foram:

1. entrevistas semi-estruturadas;
2. construção de mapas conceituais;
3. reunião para planejamento de curso;
4. reunião para planejamento de aulas;
5. conversas informais;
6. exibição de vídeos, com discussões, resolução de exercícios e reflexões;
7. estudo de alguns artigos do Código de Defesa do Consumidor e análise de recortes publicitários de jornais e encartes promocionais;
8. uso de computador (ferramentas do Excel), para calcular a taxa de juros embutida em prestações;
9. avaliação final.

A sequência das atividades desenvolvidas com os professores, respeitando os seus interesses, foi a seguinte: para a professora 1-2-3-4-6-7-8-9 e para o professor 1-2-6-3-4-7-8-9. O item 5 esteve presente ao longo de toda a fase de levantamento de dados.

Para acompanhar o processo de formação docente pelo qual passaram os professores, enquanto se envolveram na concepção e

desenvolvimento de uma proposta de ensino, realizamos uma série de sessões coletivas, ou com cada um dos sujeitos individualmente, gravadas em áudio. Recolhemos, também, registros escritos pelos professores acerca de suas impressões sobre o processo do qual participavam, ou da vivência das atividades que lhes propusemos. Além disso, fizemos nossos próprios apontamentos sobre o andamento do processo, quando julgamos conveniente.

Esses registros, em áudio e escritos, construídos pelos professores e pela pesquisadora, é que serão tomados como “corpus” e submetidos a nossa análise. Pretendemos construir uma análise de caráter descritivo-interpretativista em que vamos explicitar: i) a perspectiva do processo interativo construído para interferir na postura dos sujeitos; ii) a perspectiva dos sujeitos sobre o processo vivenciado durante a intervenção; iii) a perspectiva do pesquisador sobre a intervenção e a vivência com os sujeitos. Resumidamente, foram esses os procedimentos adotados no processo de intervenção acadêmica, com um professor e uma professora (assim denominados quando referidos na pesquisa) de matemática, para trabalhar o tema *Educação para o consumo*, enfocando, inclusive, a questão do uso do vídeo no processo de ensino-aprendizagem.

Na primeira sessão, da qual participaram seis professores, por solicitação prévia dos sujeitos da pesquisa, levantamos a possibilidade de desenvolvermos um projeto que levasse em conta a *Educação para o consumo*. Nas segunda e terceira sessões, a pesquisadora realizou uma entrevista com os sujeitos, separadamente, com o objetivo de compor uma caracterização de seu percurso profissional. Nas quarta e quinta sessões, a pesquisadora orientou os sujeitos na elaboração de mapas conceituais sobre o tema *Educação para o consumo*. Além disso, discutiu-se a utilização do vídeo no ensino de matemática.

Na sexta sessão, da qual participou apenas o professor, foram exibidos três vídeos: i) uma vídeo-aula abordando juros simples,

compostos e embutidos, descontos e acréscimos simples e sucessivos (Telecurso 2000, 1º grau, aula 77); ii) uma vídeo-aula abordando a equivalência de capitais (Telecurso 2000, 2º grau, aula 38); iii) uma coletânea de reportagens sobre o comércio e os direitos do consumidor. Ao longo dessa sessão, a pesquisadora foi solicitando ao professor que manifestasse suas primeiras impressões sobre os vídeos. O professor fez ainda anotações acerca dos conteúdos matemáticos presentes nos programas.

Na sétima sessão, que se realizou também com a participação exclusiva do professor e da pesquisadora, fez-se uma discussão sobre o conteúdo matemático e questões de cunho mais ideológico, presentes nas fitas. A pesquisadora propôs ao professor que realizasse algumas atividades envolvendo tanto a resolução de problemas que versavam sobre conceitos da matemática chamada “comercial” e “financeiro”, quanto aspectos metodológicos do ensino desses conceitos.

Na oitava sessão, planejou-se coletivamente o projeto de ensino que seria desenvolvido com os alunos. Aproveitando situações que emergiram numa conversa informal sobre a avaliação das condições de compra de um determinado equipamento, a pesquisadora propôs alguns problemas para serem resolvidos pelos sujeitos.

Na nona sessão, foram exibidos, para a professora, os três vídeos aos quais nos referimos na descrição da sexta sessão. Nessa sessão, a pesquisadora orientou a professora na análise dos conteúdos matemáticos

Nas décima e décima primeira sessões, foram colhidos os depoimentos do professor e da professora, respectivamente, sobre o desenvolvimento do projeto com seus alunos. Nas décima segunda e décima terceira sessões, foram propostas para resolução, pelos sujeitos, situações tematizadas nas reportagens, utilizando-se o *software* Excel. Nas décima quarta e décima quinta sessões, por meio de uma entrevista semi-

estruturada, o professor e a professora, respectivamente, avaliaram seu envolvimento nesse projeto de ensino, como processo de formação docente.

Capítulo 2: O vídeo sob diferentes olhares

2.1. O papel político da escola e as novas tecnologias

... o analfabeto do futuro será aquele que não souber ler as imagens pelos meios eletrônicos de comunicação.
(PRETTO, 1996, p.99)

Vivemos um momento em que o sistema educacional tem, como foco das atenções, o desafio de alfabetizar o indivíduo para um mundo de imagens. O problema é ainda maior no Brasil, onde ainda grassam altos índices de analfabetismo. O conceito de alfabetismo, no entanto, não pode restringir-se à questão da leitura e da escrita ou mesmo da interpretação da língua materna, mas se estende aos conceitos e procedimentos aritméticos elementares e às representações e interpretações geométricas e

No entanto, procurar soluções para tal desafio não é um papel exclusivo da escola. Trata-se de um processo democrático e reflexivo, que deve ser planejado e desenvolvido a longo prazo, com políticas educacionais que facilitem uma maior “intimidade” da população, em geral, com os meios de comunicação e informação. Não se pode deixar de considerar que o acesso à informação e ao conhecimento nos remete necessariamente a questões de manutenção ou de reestruturação das

Essa nova cultura, instaurada pela diversidade e fartura de informações, traz consigo, inevitavelmente, novos signos visuais e sonoros. Nos últimos anos, as críticas ao desempenho da escola têm-se intensificado em todos os países, diante do descompasso entre o avanço científico e tecnológico extremamente acelerado e a educação escolar, que se mantém numa posição quase estática. Urge, portanto, investir no

estabelecimento de políticas educacionais e na elaboração de propostas que aproximem as ações escolares das demandas que lhes têm sido apresentadas.

No Brasil, constatamos uma histórica ausência de políticas educacionais efetivas e uma desvalorização crônica das práticas e dos atores do sistema educacional. Observamos, por outro lado, a adoção de paradigmas calcados, essencialmente, nos ideais de “eficiência” e “competitividade”, preconizados pelo processo de globalização da economia. A escola como instituição e as práticas pedagógicas que se realizam nela deparam-se, assim, de maneira dramática com o seu delicado papel na reprodução/transformação das relações de poder.

Estabelece-se, dessa maneira, a necessidade de uma reflexão acurada sobre as contribuições que a escola pode oferecer à democratização dos bens culturais e seus veículos. A escola precisa ter acesso a diferentes recursos de produção e distribuição do conhecimento para que possa se adequar às exigências do meio social e, conseqüentemente, atender a um número cada vez maior de cidadãos. Nessa perspectiva, um projeto pedagógico de ensino de matemática deve envolver possibilidades diversificadas de exploração dos recursos imagéticos e verbais dos meios de comunicação de massa.

Para isso, deve-se levar em conta uma vasta gama de fatores que inclui os afetivos, emocionais, cognitivos, étnicos e políticos, entre outros. É preciso viabilizar a socialização e a democratização dos processos de ensino-aprendizagem e não só contemplar aspectos específicos do conhecimento matemático, por intermédio de ferramentas das novas tecnologias. Essa viabilização, certamente, deve contemplar a intervenção de meios de comunicação diversos, até porque possibilitaria maior familiaridade e autonomia dos indivíduos, ao lidar com recursos tecnológicos, que estão cada vez mais freqüentes em sua vida.

Considerando que os indivíduos, na sociedade, cada vez mais necessitam de qualificação para se enquadrarem às exigências do mercado de trabalho, cabe à escola, no âmbito da formação regular, também capacitar esses indivíduos, mediante uma familiarização dos mesmos com a linguagem específica inerente a esses recursos tecnológicos. A idéia é caminharmos rumo à construção de um projeto que abrace *aquilo que o pensamento educacional teve de mais rico em toda a sua existência: “a inquietação e recusa quanto à produção de desigualdade”* (COSTA, 1995, p.72). Dessa maneira, estaremos resistindo e nos opondo ao projeto neoliberal de sociedade, que tem intensificado e legitimado as desigualdades e a exclusão.

Uma interpretação histórica

A busca por uma ‘democracia educacional’ não é novidade. Em 1923, Edgar Roquette Pinto, com a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, realizou uma série de iniciativas pautadas na **educação para milhões**. Nesta época, já era discutida a precariedade da rede oficial de ensino no Brasil.

DELFIN JR. e DEMERVAL NETTO (1988) apontam tal iniciativa como os primórdios da realização de experiências educativas. Inicialmente, pelo rádio, depois, com o surgimento da TV, um novo ânimo se acendeu para aqueles que viam no efeito multiplicador das novas tecnologias um precioso aliado. Até hoje, no Brasil, recorre-se às novas tecnologias (dentre elas a teleducação), freqüentemente, como se estas fossem remédio para todos os males.

Tais iniciativas, no entanto, não passam de soluções tecnocráticas, geralmente vinculadas a interesses de natureza político-eleitoreira. Em 1974, foi lançado um plano piloto, chamado SACI-EXERN, que teve como palco a região do Rio Grande do Norte, cujo objetivo central

, da TV Cultura de São Paulo, que afirma: *ela (a criança) pensa e sente por imagens visuais, olfativas, gustativas, táteis e sonoras*. Associada a esse fato, temos a constatação apontada por FERRÉS (1996a, p.8), de que *nos países industrializados, o fato de se assistir a televisão, ocupa o terceiro lugar na*

escala de atividades a qual os cidadãos adultos dedicam mais tempo, depois do trabalho e do sono, e o segundo lugar no tempo dedicado pelos estudantes...

Em nosso país, sabemos que as crianças passam mais tempo diante da TV do que na escola. Além disso, elas constituem uma parte expressiva e significativa da audiência. A grande questão, que divide pesquisadores e estudiosos, é saber se essa influência que a TV exerce é positiva ou negativa. Nesse sentido, MORIN (1975, p.11) argumenta que *a cultura de massa é uma cultura: ela constitui um corpo de símbolos, mitos e imagens concernentes à vida prática e à vida imaginária, um sistema de projeções e de identificações específicas.*

Uma interpretação ideológica

Se a escola continua fazendo uma cisão entre cultura e educação, e dentro da ideologia que a permeia, não ensina a assistir à televisão, para que mundo está educando? De um modo geral, cultura e escola localizam-se em dois mundos distintos: a primeira num saber-fazer, e a segunda, num saber-usar restrito, deixando de construir a competência e a autonomia do educador. Não caberia à escola a função de auxiliar as novas gerações a interpretar, analisar e questionar os símbolos de sua cultura? Que símbolos a escola ajuda a manter? A que cultura eles pertencem?

Desde o fim da ditadura militar, começamos a encontrar, inseridas nas propostas de ensino, e também nos planos de ensino de matemática, indicações de que se pretende colaborar para a formação de cidadãos que possam fazer uma integração reflexiva e crítica na sociedade. Porém, como serão integrados cidadãos que não estão sendo preparados para realizar, de forma crítica, a atividade à qual dedicam a maior parte de seu tempo? Não podemos nos esquecer, também, conforme

a posição de ALMEIDA (1994) e FERRÉS (1996a), que, hoje, a grande maioria das pessoas está sendo educada por imagens e sons, pela quantidade e qualidade de filmes, programas de TV e jogos eletrônicos a que assistem/jogam e não mais pelo texto escrito.

É preciso considerar esse fenômeno cultural ao se pensar o processo de ensino-aprendizagem e a formação do cidadão, tarefa que a escola ainda se outorga. Entre os professores de matemática encontramos profissionais engajados, que buscam, dentro de suas limitações, contradições e convicções, o aprimoramento, a atualização e a informação. Nesta busca de um melhor desenvolvimento profissional, criam oportunidades para realizar uma integração de conhecimentos, por meio de uma ampliação e de uma aplicação de seus saberes prático, curricular e

FERRÉS (1996b, p.45) explicita melhor essas contradições e convicções quando afirma:

O aparecimento de novas tecnologias, impõe ao professor uma contradição de conseqüências imprevisíveis. Por um lado, sente-se tentado a incorporá-las ao processo educativo para se adaptar às exigências dos novos tempos. Por outro, sente-se freado pela inércia que o leva a tentar somente pequenas e superficiais modificações no sistema de ensino com a intenção última de que tudo continue igual.

Reconhecemos, portanto, a necessidade imprescindível de uma formação continuada para os professores, com o intuito de fazer com que a escola acompanhe as inovações subjacentes à evolução histórica da e na sociedade. Tem ganhado espaço nas esferas governamentais, no Brasil e em diversos países, propostas de ensino à distância. No entanto, quando fala em educação à distância, no Brasil, Pedro Paulo Poppovic, Secretário da Educação à Distância, responsável pela implementação do Projeto TV Escola e pelo Programa de Informática, denuncia *a falta de interesse dos professores e diretores na utilização pedagógica da TV Escola.*

No caso do projeto TV Escola, o governo distribuiu verba para compra de televisores, videocassetes, antenas parabólicas e fitas para gravar programas transmitidos por satélite. O objetivo do projeto é que os programas gravados sejam utilizados para capacitar professores e como recurso complementar de aprendizagem para os alunos. No entanto, muitas escolas receberam esse *kit* tecnológico sem ter uma infra-estrutura adequada no que se refere ao espaço físico e às condições de manutenção da aparelhagem, nem tampouco a preparação dos professores para uso dos equipamentos.

Embora a maior parte das escolas tenha instalado os aparelhos de TV, vídeo e antena parabólica, o uso desses equipamentos e recursos, por parte dos professores, particularmente os de matemática, é ainda incipiente. Este fato nos leva a considerar a importância de esforços de formação profissional que habilitem os professores a incorporar a utilização desse aparato tecnológico como um recurso didático potencial. Entretanto, são necessários, ainda, estudos que nos ajudem a reconhecer os reflexos da inserção do uso de programas educativos, gravados em vídeos, na prática profissional dos professores.

Na literatura da área de educação, já podemos encontrar sugestões de diferentes maneiras de como o vídeo e a TV devem ser utilizados na escola. Alguns textos enfatizam a importância da escola discutir, criticamente, cultura e escola, considerando, inclusive, a autonomia dos educadores (ALMEIDA, 1994; FERRÉS, 1996a). No entanto, concordamos que

qualquer um que se proponha a descrever os papéis da tecnologia em educação matemática enfrenta desafios similares à descrição de um vulcão que acaba de entrar em

*atividade - a montanha matemática está se modificando
diante de nossos olhos.* KAPUT (1992, p.515) apud
TALL (1996, p.1)

De fato, quando indagamos sobre as possibilidades pedagógicas da utilização do vídeo para o ensino de matemática, os professores¹, em geral, apontam diversos fatores que resumimos em dois aspectos: i) o vídeo como recurso didático que auxilie a percepção e a utilização dos conceitos e/ou procedimentos de matemática no cotidiano; ii) o vídeo como um recurso que promova a conexão “aula de matemática” com a realidade do mundo “extra-escolar”. Entretanto, há que se acrescentar, a essas visões, alguns pontos, para a reflexão, que agregam aspectos mais complexos no que tange à discussão das possibilidades educativas dos vídeos. Nessa reflexão estamos considerando tanto os vídeos produzidos para fins didáticos quanto os que não tenham sido concebidos para esse fim, mas podem ser utilizados como desencadeadores dos processos de aprendizagem da matemática.

ALMEIDA (1994), citando Marshall McLuhan, afirma que há uma grande maioria de pessoas, cuja inteligência foi e está sendo educada por imagens e sons. O autor enfatiza a idéia de que a inteligência tem sido motivada pela quantidade e pela qualidade de cinema e TV a que as pessoas assistem, relegando a um outro plano, a influência dos textos

FERRÉS (1996 a) levanta o seguinte questionamento: se a escola não ensina a assistir à televisão, para que mundo se está educando?

¹Pesquisa feita com trinta e cinco professores da Primeira Delegacia de Ensino de Campinas, que participavam do Projeto de Educação Continuada (PEC) – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e BID . Após uma discussão entre eles, organizados em grupos de cinco pessoas, apresentaram suas expectativas e receios, bem como possíveis vantagens e desvantagens do uso do vídeo no ensino de matemática.

Para FERRÉS (op.cit.) a escola tem obrigação de ajudar as novas gerações de alunos a interpretar os símbolos de sua cultura. Ele questiona quais seriam, então, os símbolos que a escola ajuda a interpretar em nossos dias. Esse autor tem uma preocupação pertinente acerca da relação dos símbolos com a cultura e indaga a qual cultura pertencem os símbolos que a escola tem ajudado a interpretar.

FERRÉS (op.cit.), educar exige uma preparação dos cidadãos para uma integração reflexiva e crítica na sociedade. Então, como serão integrados os cidadãos que não estiverem preparados para realizar, de forma crítica, a atividade à qual dedicam a maior parte de seu tempo? Os questionamentos de FERRÉS procedem, uma vez que vivemos num mundo repleto de imagens, não sendo possível entender o mundo e as culturas se excluirmos as imagens.

A esse respeito, FERREIRA (1995) apresenta alguns resultados experimentais que sinalizam nessa direção. Para este autor, o conhecimento do mundo exterior ocorre: i) 83% por meio da visão; ii) 11% por meio da audição; iii) 3,5% por meio do olfato; iv) 1,5% por meio do tato; v) 1% por meio do gosto. Mesmo considerando-se que essas informações não são absolutas, fica o alerta para a necessidade de se combinarem atividades, meios de ensino, palavras, textos escritos e tecnologias, se de fato se quer fazer educação. Entretanto, é preciso considerar que, se as tecnologias podem ajudar os professores a repensar suas práticas pedagógicas, a utilização do vídeo em sala de aula implica, necessariamente, num planejamento prévio, por parte dos professores.

A ausência de um planejamento, para o uso de tecnologias na sala de aula, pode parecer, como bem afirmam MORÁN (1995) e PACHECO (1984), uma “enrolação”. Um vídeo selecionado de forma inadequada, ou mal planejado, pode colaborar, inclusive, para que os alunos criem ou aumentem resistências e preconceitos com relação ao ensino e à aprendizagem matemática. Além disso, os professores precisam não só ter

É fundamental, para os professores, saber o momento de parar, de acelerar, de voltar a fita, de usar os marcadores, entre outras operações; como, também, elaborar e propor formas de avaliar coerentemente essa atividade. Vale lembrar, nesse contexto, que a importância de uma participação ativa e lúdica dos alunos no processo de ensino-aprendizagem deve ser explorada sempre e em todos os níveis de escolaridade. GREENFIELD (1988, p.38) afirma que, *transformar a televisão de um meio de comunicação passivo em ativo é fundamental para a exploração de seu potencial educativo.*

A nosso ver, essa reflexão cabe tanto para a televisão quanto para o computador, o livro didático, o quadro negro e qualquer outro recurso que os professores se disponham a utilizar em suas aulas. A utilização inteligente da televisão e da mídia eletrônica pode significar a ampliação do potencial de desenvolvimento e da aprendizagem, uma vez que estas proporcionam atividades mentais e emocionais diferentes das desenvolvidas pela leitura e pela escrita (GREENFIELD, op.cit. e KERCKHOVE, 1997). Pesquisas sobre televisão revelam que

os efeitos dos programas de TV sobre a aquisição de conhecimento são mais intensos se um adulto interagir com a criança, enquanto ela estiver assistindo à televisão. O adulto pode estimular a criança a prestar atenção, pode emitir opiniões e explicar coisas que a criança não compreendeu (...) é essencial conversar sobre o programa que está
GREENFIELD, op.cit., p.63)

Para vermos criticamente uma imagem, precisamos questionar essa imagem e procurar compreender sua mensagem e, principalmente, distinguir e analisar o que ela sugere e o que deixa implícito. É preciso alfabetizar o olhar para se ver criticamente uma imagem. Com relação ao uso da TV e da mídia eletrônica em sala de aula, não se trata de discutir

novas tendências nem incorporar modismos, o que temos que continuar discutindo são as metodologias de ensino-aprendizagem.

O programa *A magia da imagem*, exibido pela TV Cultura de São Paulo, aborda como diversas áreas de conhecimento científico (biologia, física, química, matemática) têm feito uso da imagem para se desenvolver e superar limitações. Neste programa há uma afirmação que é merecedora de nossa reflexão. Durante a exibição de imagens geradas computacionalmente, o locutor afirma: *antes éramos obrigados a sonhar ou a recorrer às mais estranhas drogas para ver estas alucinações. Agora podemos materializar todos os nossos desvarios*. Por esta afirmação, podemos perceber as potencialidades de exploração das imagens de vídeos em situações de modelagem de fenômenos e abstração de conhecimentos, ampliando a capacidade de questionar os conhecimentos prévios, bem como possibilitar novas abstrações. Neste sentido, acreditamos que a educação matemática também deva incorporar a análise das diversas formas de imagem e de como estas podem contribuir para o processo de ensino, aprendizagem e formação de um cidadão crítico, reflexivo e lúdico.

Em se tratando especificamente da aprendizagem, é preciso destacar o papel que a imagem, particularmente aquela dotada de movimento, pode desempenhar na compreensão de determinados conceitos e dos efeitos e procedimentos a eles aplicados, quando podemos representá-los de forma gráfica ou alegórica. O físico Marc Rabaund, no programa supracitado, ao se referir à utilização de uma imagem simulada para a compreensão de um fenômeno de turbulência percebida nas aeronaves, comenta:

Descobrimos tudo olhando essas imagens, com as imagens temos a impressão de um fenômeno mais real, sejam essas imagens verdadeiras, observadas diretamente, ou provenientes de simulações numéricas, temos a impressão de compreender melhor o que está acontecendo.

e roteiro de Elza Ramalho, produzido e realizado pelo CPCE (Centro de Produção Cultural Educativa) da Universidade de Brasília. Esta fita destaca a *matemática como a arte de explicar, a arte da compreensão*, e entre outros aspectos, enfatiza a importância do lúdico no desenvolvimento do ser humano. O vídeo aponta ainda, com bastante propriedade, para a necessidade de se considerar a bagagem cultural dos alunos e de propor atividades que desenvolvam o pensar.

Entretanto, como destaca também o referido vídeo, o professor precisa trabalhar aspectos lúdicos dentro de si mesmo, de modo a ser capaz de trabalhá-los em sala de aula. A esse respeito, FREIRE (1997, p.59)

afirma: *“gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele.”* Para fecharmos essa discussão retomamos Freire (op.cit.,p.27) quando diz: *... quanto mais criticamente se exerce a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando de ‘curiosidade epistemológica’, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto*

A capacidade de aprender, mencionada pelo autor, nos remete a uma questão fundamental nesta pesquisa. Trata-se da questão do sujeito do processo investigado. A esse respeito, ainda Freire (op.cit.,p.154) preconiza que *o sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto uma relação dialógica em que se confirma com inquietação e curiosidade, como inconcluso em permanente movimento na história.*

Uma interpretação psicopedagógica

Do ponto de vista psicopedagógico, a utilização do vídeo, na escola, de modo reflexivo, só será efetiva se este processo envolver e contagiar o grupo que a integra. Para tanto, sugerimos que os professores proponham aos alunos que colem e gravem informações, reportagens e programas relacionados com o conteúdo em foco na sala de aula. Desta forma, além de mobilizar os personagens envolvidos, a carga de responsabilidade do professor é partilhada, uma vez que temos consciência do quanto se tem intensificado o nível de exigências e tarefas desempenhadas pelos professores em seu cotidiano.

Enquanto os professores desencadeiam o processo interativo na relação sujeitos-conteúdo, os alunos vão buscar no cotidiano e em outros meios, como noticiários, pacotes e programas educativos, comerciais, etc., ilustrações para construir e visualizar seu conhecimento.

Assim, por exemplo, no primeiro semestre, os alunos, divididos em grupos, ficariam encarregados de construir um “banco de imagens”. Cada fita deve ter data, local e seu conteúdo explicitado de forma sintética, com eventuais transcrições. Esse banco de imagens seria renovado e ampliado a cada ano.

No segundo semestre, as informações do banco de imagens seriam selecionadas, estudadas e analisadas, mantendo-se um trabalho coletivo e cooperativo. Nessa perspectiva, abre-se uma possibilidade de trabalho integrado com outras disciplinas. Se a escola, nas instâncias de coordenação pedagógica e direção, apoiar e der condições e recursos, pode-se planejar um trabalho coletivo interdisciplinar. Quando nos referimos a recursos, incluímos principalmente o suporte financeiro para os professores.

Sabemos que o trabalho com projetos envolve tempo para planejamento, reflexão e avaliação. Entendemos que o professor deve ser respeitado e valorizado pelo seu desenvolvimento responsável no trabalho. Naturalmente, uma das formas de se justificar esse engajamento é o recebimento de proventos, o mais justo possível, pelas horas trabalhadas.

Dessa maneira, se mantenedores e governo querem sair do discurso vazio do “ensino de qualidade”, devem demonstrar vontade política, garantindo investimentos e condições de trabalho para professores e alunos na construção do processo educacional.

2.3. O vídeo e a educação matemática

Estudos² revelam que as fontes de conhecimento profissional dos professores são: suas concepções, o conhecimento científico e a tradição pedagógica. Nessa perspectiva é que se justifica esta investigação, ou seja,

² Um exemplo é o Projeto Curricular IRES (Investigação e Renovação Escolar), desenvolvido e implementado na Espanha.

a crença de uma possível interferência no processo de formação de professores de matemática, mediante a introdução da chamada matemática do cotidiano, além de uma contribuição para a consolidação do uso criterioso da TV/vídeo na implementação de uma educação matemática que esteja em sintonia com a realidade social dos educandos.

A motivação deste estudo advém, inclusive, da constatação de que boa parte da produção brasileira de vídeos é feita por professores/matemáticos reconhecidamente competentes e prestigiosos, na comunidade de educadores/professores. Nesta pesquisa procuraremos compreender como é que os programas educativos de TV/vídeo estão chegando aos professores, e de que modo estes têm usado os programas para ampliar o seu conhecimento específico de conteúdos matemáticos, visualizar diferentes experiências pedagógicas e, dessa forma, refletir criticamente sobre as concepções pedagógico-metodológicas imanentes

Para esclarecer um pouco mais o que afirmamos até aqui, vamos agora refletir sobre como as novas tecnologias podem contribuir para uma educação matemática voltada para o cotidiano da realidade social, além de tornar a abordagem de conceitos uma tarefa mais dinâmica e contextualizada, no processo de ensino-aprendizagem. Inserir-se no cotidiano é construir situações de ensino-aprendizagem em que os conceitos matemáticos constituem o dia-a-dia de professores e aprendizes. Nessa perspectiva, ABRANTES (1992, p.8) discute o ponto de vista de Jean-Claude Carrière e afirma:

Segundo o cientista francês Jean-Claude Carrière, o nosso século não poderá ser contado sem as imagens que fez nascer, sendo o primeiro século com estas características que a humanidade vive... É uma revolução técnica e, também, um revolução epistemológica; é uma revolução nos modos de conhecer e de criar conhecimento.

com direção e roteiro de Elza Ramalho, que ressalta a importância de se levar em consideração a bagagem cultural dos alunos, de se proporem atividades que desenvolvam o pensar. A autora destaca também, a importância do lúdico no desenvolvimento do ser humano, argumentando sobre a opressão secular que a escola representa e insistindo na *importância do professor começar a trabalhar aspectos lúdicos*.

³ O verbo **ver** está sendo considerado com a significação de **entender**. Por exemplo: ver o xis da questão.

O vídeo *Matemática lúdica* parte do enfoque de que os professores precisam desenvolver o lúdico, primeiramente, em si próprio, para posteriormente, desencadear, com naturalidade, propostas em sala de aula.

Em seguida, a autora enfatiza a importância do resgate da história da matemática para um engajamento maior, por parte dos aprendizes, e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais eficaz. Ela nos lembra, repetidas vezes, que a **matemática é a arte de explicar**. Qual a professora ou o professor que não quer saber como tornar suas aulas de matemáticas mais dinâmicas e, assim, promover uma motivação maior e uma aprendizagem mais consistente?

A resposta a essa pergunta não tem sido alterada, mesmo com o uso dessas novas tecnologias. Entendemos que não existem receitas, o lúdico interfere não só na dinâmica do contexto cultural como na atitude dos indivíduos diante do conhecimento. A nosso ver, o que precisa ser repensado é a metodologia de trabalho.

O conteúdo do vídeo argumenta que *o professor apenas dirige as atividades lúdicas, e o aluno, através delas, vai ele mesmo assimilando e redescobrando o conhecimento*. Percebemos que o enfoque da autora, coloca o professor como detonador do processo interativo do aprendiz com o conceito matemático. Consideramos pertinente tal enfoque, uma vez que o aprendiz assume a postura dinâmica de construtor/produtor de conhecimentos.

Por outro lado, lamentavelmente, a péssima qualidade de outros pacotes educativos (livros didáticos, vídeos, *softwares*, CD-Roms, etc.), muitas vezes “reprodução virtual” de livros didáticos já existentes no mercado, continua excluindo uma grande maioria do acesso à informação, à cultura e à cidadania. A ilustração abaixo, do cartunista tcheco Jirí Slíva, é uma caricatura eficaz para demonstrar este fato.



Assim, como ocorre com alguns livros didáticos, existem programas em vídeo de qualidade duvidosa (imagem, som, conteúdo matemático apresentado, dinâmica da proposta, aplicações forçadas, situações e problemas mal preparados e/ou planejados, etc..).

Em um contato mais freqüente com um número maior de professores de matemática, constatamos, como era esperado, que a maioria deles estava muito distante das discussões e reflexões sobre o uso das novas tecnologias no ensino da matemática. Os professores acreditam ser fundamental a implementação dessas novas tecnologias em sala de aula, entretanto, muitos fatores são responsáveis por essa distância, a saber: i) a dificuldade de acesso aos programas; ii) a inexistência de uma preparação adequada dos professores para uso desses recursos; e, iii) a orientação adequada sobre como engajar os alunos nas atividades decorrentes do trabalho pedagógico com o vídeo. O videocassete, por si só, não basta para se encaminharem atividades dinâmicas de educação

Além disso, o uso de tecnologias não elimina a necessidade de, muitas vezes, se recorrer a outros meios pedagógicos como: i) o texto

impresso; ii) o computador; iii) uma reflexão/integração continuada com as demais disciplinas do currículo e com os colegas, entre outros elementos. A nosso ver, o videocassete deve ser, para a professora ou o professor de matemática, um recurso coadjuvante da integração professor-conhecimento-aluno. Enfim, ele deve ser um elemento motivador e propulsor de uma atitude crítica e criativa por parte de professores e alunos.

Ao iniciar esta pesquisa, catalogamos mais de cem horas de produção em vídeo para fins didáticos/educativos num total que supera 400 títulos. Os principais aspectos enfatizados por esses vídeos são: i) abordagens conceituais e teóricas da matemática; ii) uma visualização geométrica desses conceitos. A dinâmica que se estabelece entre o conteúdo matemático e o cotidiano destaca possíveis aplicações e relações, situações/problemas reais ou de ficção científica.

Vemos, nessa dinâmica, oportunidades de ensinar/aprender de forma consistente e relevante o conteúdo específico da matemática, ao mesmo tempo que confrontamos e revemos nossa prática e nossa postura em sala de aula. Esses vídeos são destinados a diversas faixas de público, a saber: i) para crianças, com ilustrações de bonecos/animação e “magia”; ii) para adolescentes, com ilustrações em computação gráfica, elementos de ficção científica, além de atores adolescentes como protagonistas, apresentando e solucionando situações/problemas; iii) para adultos, voltados para o ensino supletivo e enfatizando situações do cotidiano ou concernentes ao mundo do trabalho; iv) para professoras e professores do ensino fundamental e médio; e, v) para o terceiro grau, com enfoque voltado para a pesquisa. Como pudemos perceber, o vídeo pode ser considerado como elemento integrante, inerente e imanente do processo de ensino-aprendizagem no âmbito da educação matemática.

2.4. O vídeo e a formação do professor

Apontamos anteriormente a importância da preparação dos professores para um uso adequado e produtor do vídeo. Nesse sentido, no âmbito desta pesquisa, pretendemos discutir, apontar e construir alternativas que contemplem um aperfeiçoamento dos professores de matemática para o uso desse recurso em suas aulas. Inicialmente, queremos chamar a atenção para os elementos de caráter ideológico presentes nessa prática e nos conteúdos dos vídeos.

Começamos pelo posicionamento de FREIRE (1997, pp.141-142), quando afirma que:

saber ... igualmente fundamental à prática educativa do professor ou da professora é o que diz respeito a força, às vezes maior do que pensamos, da ideologia. É o que nos adverte de suas manhas, das armadilhas em que nos faz cair. É que a ideologia tem que ver diretamente com a ocultação da verdade dos fatos, com o uso da linguagem para penumbrar ou opacizar a realidade ao mesmo tempo que nos torna 'miópes'.

Em nossa opinião, essas implicitudes do processo de ensino-aprendizagem, dos interesses econômicos da educação e do conteúdo velado das políticas educacionais são a causa principal da falta de eficiência e de modificações de atitudes das práticas pedagógicas vigentes. O melhor exemplo disso é a ênfase que vem sendo dada à aquisição de equipamentos para as escolas, sem contudo, haver qualquer preocupação em preparar os professores sequer para fazerem uso de tal tecnologia com eficiência. Um dos aspectos ideológicos que mais se acentuam nesse contexto é o de se considerar o aparelhamento politicamente mais rentável do que os investimentos em recursos humanos.

Nesta pesquisa, pretendemos fazer uma análise das propostas desenvolvidas em programas de vídeo, que nunca são neutras, uma vez

que podem representar tanto a manutenção das tradições pedagógicas de ensino-aprendizagem de matemática como uma possibilidade de ruptura das mesmas. Partindo do princípio de que os meios de comunicação estão sempre transmitindo conceitos, vejamos o ponto de vista de NOVAES (1985, p.30):

A imagem desempenha um papel importante na transmissão dos conceitos desde que seja integrada e decodificada no contexto cultural de uma comunidade e no seu cotidiano, que se expressa de diversas maneiras, compreendendo todo o universo de atividades representadas na vida social, política e econômica da comunidade, não apenas no que se refere às tradições, mas também às formas de incorporação, interpretação e recriação de padrões de comportamento.

Por isso, não é possível se conceberem os processos educativos sem vinculá-los à realidade social dos sujeitos interagentes nesses processos. Essa reflexão tem nos levado a buscar critérios que nos auxiliem a analisar/avaliar os conteúdos e as potencialidades de programas disponíveis em vídeo ou transmitidos pelos canais de TV, considerando algumas categorias, que discutiremos mais adiante. O desejo/motivação para aprender renova-se com a possibilidade de romper com uma tradição, quase que exclusiva de recursos didáticos, que vem sendo a utilização maciça de livros. O conteúdo encontrado em algumas fitas de vídeo acena para a possibilidade de uma matemática vinculada a uma práxis social, além de oferecer uma apresentação mais colorida, com movimento e, sobretudo, com aplicações a situações do cotidiano.

De um modo geral, é evidente o entusiasmo de professores de matemática, por utilizar, com mais frequência, vídeos como material didático complementar para suas aulas, assim como para o

desenvolvimento da própria aprendizagem⁴. No entanto, vale ressaltar que no levantamento bibliográfico realizado para esta pesquisa, encontramos posições que revelam um certo receio quanto ao uso de tecnologias, talvez pela dificuldade de referenciais teóricos específicos que encaminhem uma reflexão mais profunda sobre a utilização do vídeo como recurso didático no ensino da matemática. Nesse sentido, cabe destacar:

Temos muito a aprender, sobre as possibilidades, as limitações, os benefícios e as armadilhas apresentadas pelas novas tecnologias. É tudo muito novo. Todos sabem pouco sobre isso. (D'AMBROSIO, 1994, p.24)

ou

... docentes e grupos de pesquisa que atuam hoje na área de forma isolada e muitas vezes artesanal e empírica. (PINO e AMARAL, 1995, texto mimeo)

ou ainda

...foi possível identificar em diversas instâncias um interesse crescente pela produção e utilização de material audiovisual O resultado é a existência de uma relativamente grande produção de vídeos, porém sem uma efetiva utilização. (PRETTO 1996,p.224).

De fato, apesar da grande quantidade de material em vídeo⁵ existente e disponível para comercialização, assim como da frequência com

⁴ Nos últimos anos, tenho ministrado palestras, minicursos e comunicações tendo como foco de atenção o uso do vídeo no ensino da matemática, entre outros: *Novas Tecnologias no Ensino da Matemática*, IMECC/Unicamp, Campinas (palestra); *O uso do vídeo no ensino da matemática*, Escola de Extensão - IMECC/Unicamp, Campinas (minicurso); *Globalização, Novas Teconologias e o Professor*; Colégio Objetivo, Pindamonhangaba (palestra para professores); *Analisando o potencial do uso de vídeos educativos na prática profissional do professor de Matemática*, EPDM - Encontro Paulista de Educação Matemática S. J. Rio Preto (comunicação científica); *Explorando o uso do vídeo no ensino* , Encontro Regional de Educação Matemática - FE/Unicamp, Campinas (minicurso).

⁵ Já levantei mais de cem horas em produção de vídeo didático (com conteúdo matemático) disponível para comercialização.

de professores por meio deste recurso⁶, ainda assim, raramente tem-se feito uma reflexão mais cuidadosa sobre a contribuição do uso desses vídeos na formação matemática tanto de alunos quanto de professores. Mesmo assim, a utilização do vídeo e da multimídia nas escolas tem sido largamente incentivada⁷. Em decorrência disso, professoras e professores vêm se sentindo forçados a rever suas práticas pedagógicas em função das novas demandas da sociedade e do novo perfil do alunado.

Esses profissionais já incorporaram, em seu discurso, a necessidade de considerar a realidade do mundo contemporâneo no ensino de matemática. Nesse sentido, buscam refletir sobre a sua prática pedagógica – com diferentes níveis de sistematização e crítica – considerando, inclusive, sua relação com a sociedade como um todo. Tal reflexão objetiva sua autoformação e a formação de alunos como “novos seres humanos” que possam viver em “plenitude”, exercendo a sua cidadania.

O emprego do videocassete como modismo, juntamente com o computador, constitui-se, muitas vezes, num apelo de mercado. As escolas particulares normalmente utilizam esse recurso como meio propagandístico para atrair novas matrículas. Da mesma forma, o MEC e as secretarias estaduais de educação vêm, na divulgação do uso dessas tecnologias, uma tentativa de melhoria de sua imagem pública, como

⁶ TV Escola, Um salto para o futuro, Ipê, Raízes e asas, entre outros.

⁷ As dimensões de eventos internacionais que têm ocorrido nos últimos anos são exemplos deste fato. Tivemos O EDUCAR EDUCADOR96/98 (III/V Feira internacional de Educação e o III/V Congresso Internacional de Educação), que ocorreu de 13 a 16 de maio de 1998 no Palácio de Convenções do Anhembi - São Paulo e o I Congresso Internacional sobre **Comunicação e Educação** W.C.M.E. - World Council for Media Education - Madrid, Espanha N.C.E. - Núcleo de Comunicação e Educação - CCA/ECA - USP, no ITAE - Instituto de Tecnologia Avançada em Educação.

Diariamente vemos, durante os intervalos da programação dos canais de TV, comerciais do Governo Federal falando de seus projetos e investimentos no ensino, a exemplo do projeto TV Escola⁸, que vem sendo implantado nas escolas estaduais. A ênfase desses comerciais está na mensagem de que, graças à política educacional do governo, agora existem TV e vídeo na escola. Outra idéia que o Ministério da Educação quer passar para a população é a de que professores e alunos vão ensinar e aprender se divertindo, como num passe de mágica.

Entretanto, pouca ou nenhuma condição tem sido dada aos professores para que utilizem de forma integrada e reflexiva esses recursos. Consideramos, no entanto, que a escola, apesar das tensões e contradições em que vive, tem como objetivo desenvolver as capacidades humanas e promover uma integração reflexiva, solidária e crítica de seus sujeitos na sociedade. Acreditamos, todavia, que isso só será possível se seus professores e técnicos sentirem que:

*... uma concepção de mundo unitária, coerente e homogênea é formada de uma maneira crítica e consciente, num processo teórico-prático que tem como fundamento último a experiência política da classe. Prepara para uma participação ativa e consciente na produção da história do mundo e traduz a consciência do destino histórico e social de uma classe social. Para passar da consciência ocasional e desagregada para a consciência coerente e homogênea é preciso criticar a concepção de mundo que se tem, partindo da consciência daquilo que somos **Conhece-te a ti mesmo** (GRAMSCI, 1981, p.12) -- e chegando **ao ponto atingido pelo pensamento mundial mais desenvolvido** (GRAMSCI, 1981, p.12), que, no caso do proletário, é a*

⁸ A propaganda - que é um fator marcante do Governo Federal - inicialmente divulgava que o objetivo do projeto era melhor qualificar o professor. Não especificava em que nível, nem quais condições estruturais seriam oferecidas a esse professor. Houve um momento em que a maioria das escolas recebeu dinheiro para compra de antena parabólica, videocassete, televisão e fitas de vídeo; em alguns casos houve a doação do material. Ocorreu, em 1997, um concurso para professores/monitores da rede estadual - alguns professores que se inscreveram supunham que parte da função desses monitores seria gravar programas para serem retransmitidos na escola aos alunos, em sala de aula.

filosofia da práxis ou marxismo. MOCHOCOVITCH
(1990, p.14). (o grifo é da autora)

É nessa perspectiva que temos por objetivo refletir sobre a possibilidade de uma intervenção na formação de professores de matemática, por meio da motivação temática *Educação para o consumo*. Investigaremos também potencialidades, limitações e influências do uso de tecnologias – particularmente, em nosso caso, o vídeo - no aprimoramento profissional destes professores. Assim, de modo a refletir tais potencialidades, pretendemos discutir a questão da educação matemática vinculada à idéia de consumo, pontuando o processo de formação de professores nesse contexto.

2.5. O vídeo e a educação para o consumo

A pesquisa, a experiência profissional, o compartilhar respeitoso com o outro, a criatividade, o desejo e a curiosidade certamente são ferramentas indispensáveis nesse caminhar que é individual e coletivo. Freire (1997,p.33) discutiu de forma muito crítica, sábia e sensível a questão dos saberes necessários à prática docente educativa, e ressalta:

Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. Pensar certo, em termos críticos, é uma exigência que os momentos do ciclo gnossológico vão pondo à curiosidade que, tornando-se mais e mais metodicamente rigorosa, transita da ingenuidade para o que venho chamando de 'curiosidade epistemológica'.

Em nosso trabalho, vamos focalizar alguns pontos que consideramos relevantes. Eles abordam os temas: preços e formas de pagamentos. Essa escolha deve-se ao fato de conseguirmos estabelecer

com eles uma forte relação entre a aprendizagem de matemática e o exercício mais pleno da cidadania.

Nesse sentido, segundo FONSECA,

as linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sócio-cultural da abordagem matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar as suas origens, acompanhar a sua evolução, explicitar a sua finalidade ou o seu papel na interpretação e na transformação da realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos daquele que o aprende. (FONSECA, 1995, p.48)

Esse trabalho tem sua origem e inspiração, por um lado, em uma busca cuidadosa, na mídia, de instrumentos que possam colaborar com a nossa formação e a dos nossos alunos. Por outro lado, devido às crises socioeconômicas que nosso país historicamente enfrenta, atingindo em especial as classes menos favorecidas, vemos a oportunidade de tornar o conhecimento da matemática uma atitude política de consciência dos fatos econômicos tão complexamente apresentados pelos meios de comunicação. O trabalho se inspira e se contextualiza a partir de algumas reportagens transmitidas na televisão aberta, somadas a antigas inquietações nossas, pessoais e profissionais. Nessas inquietações nos indagamos como o trabalho de construção de uma mentalidade matemática nos nossos alunos pode se integrar com a nossa consciência política de luta contra esse capitalismo selvagem vigente. Além disso, essas inquietações também dizem respeito ao compromisso ético, político e democrático que o ensino da matemática deve à sociedade, em particular ao que se refere à colaboração para o processo de construção de uma sociedade mais justa,

Por outro lado, pensamos que esta afirmação é feita com o objetivo de fornecer maior credibilidade à reportagem. Ainda nesse sentido, destacamos que o grande número de reportagens apresentadas na TV, que se propõem a mostrar, por meio de exemplos, o quanto os consumidores podem ser lesados nas relações/transações comerciais e financeiras, geralmente contam com o aval de economistas e especialistas financeiros. Nesse momento, levantamos aqui a seguinte questão: Teríamos nós, professores e professoras do ensino fundamental e médio, condições de trabalhar, de forma satisfatória, esse conhecimento com nossos alunos?

Não podemos nos esquecer que nossos alunos – consumidores potenciais - quase nunca têm como conseguir o auxílio de especialistas em finanças, para verificar as verdades e mentiras anunciadas nos produtos e serviços pelas diversas formas de propaganda ou, até mesmo, por reportagens. Na seqüência da matéria - de 15/06/98 -, a âncora (Lilian Witte Fibe) anuncia e denuncia:

Agora, de queixo caído mesmo a gente fica quando a gente lê com cuidado as conclusões dessa mesma pesquisa sobre os abusos, a propaganda enganosa e a total e completa omissão do governo, que não fiscaliza nada.

As denúncias feitas na seqüência da reportagem tiveram como base o Código de Defesa do Consumidor e a pesquisa realizada pela Associação Brasileira dos Executivos em Finanças. Essas denúncias demonstram a impunidade com que as instituições financeiras e comerciais lesam o consumidor de forma arbitrária e violenta. Vejamos o trecho do telejornal – Jornal da Globo - em análise que se segue:

Vários setores seguem cometendo abusos impunemente, alguns não informam as taxas praticadas, outros informam taxas inferiores às reais e outros ainda dão informações ilegíveis ou incompreensíveis. (...) Atenção, caro telespectador, 94% da pessoas que entram em um financiamento não sabem a taxa de juros que estão pagando.

E 1/5 dos que estão pendurados em alguma dívida pagam os carnês antes do vencimento sempre que podem e nenhum deles, ao fazer o pagamento adiantado, pede o desconto dos juros incorporados até o vencimento, um direito que é de todo mundo. É que ninguém conte com alguma proteção ou fiscalização oficial. Veja mais uma conclusão da mesma pesquisa - abre aspas "Não há qualquer acompanhamento pelo governo das irregularidades praticadas pelo comércio" - fecha aspas. O jeito, portanto, é recorrer ao PROCOM e depois rezar. Mas o melhor mesmo é não cair em nenhuma dessas armadilhas.

A nosso ver, essas denúncias contribuíram, de forma efetiva, com a nossa mobilização para a escolha do conteúdo matemático desta pesquisa. Não podemos negar que foram nossa emoção, indignação e a preocupante constatação da nossa realidade os fatores preponderantes para a escolha do enfoque desta pesquisa. A apreensão dessa realidade está associada a uma reflexão crítica sobre a prática do ensino de matemática. Nessa realidade, nem sempre conseguimos estabelecer uma "intimidade", muitas vezes necessária, entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social, na qual incluímos as emocional; iv) profissional; e v) estética, entre outras; que nossos alunos possam ter, ou pretendam desenvolver, como indivíduos e como coletividade.

Conseqüentemente, desvelaram-se uma busca e um caminho para este trabalho quando nos indagamos como mediar uma vivência pedagógica que nos propicie, e aos nossos alunos, melhores condições cognitivas, epistemológicas e emocionais. Neste sentido, visamos enxergar possíveis "armadilhas", decorrentes das irregularidades praticadas pelo comércio, perpetuadas pela ineficiência da fiscalização governamental. Estas "armadilhas" também se apoiam na falta de reflexão e conhecimento matemático dos consumidores para analisar criticamente os prós e contras, no momento de efetuar a compra de um bem ou a contratação de um serviço. O que foi acima relatado, naturalmente nos remete a refletir

sobre quais seriam, e de que forma atingiríamos os conteúdos matemáticos e educacionais necessários para realizar esse processo de desenvolvimento da cidadania? Que abordagem metodológica poderíamos construir para, efetivamente, termos a oportunidade de esboçar uma

Nessa busca, motivada por nossa “curiosidade epistemológica”, encontramos, em alguns vídeos didáticos, diferentes formas de abordagens dos conteúdos matemáticos. Alguns vídeos, em nossa opinião, possibilitam ao professor de matemática, muitas vezes, uma apreensão diferenciada de conceitos e conteúdos, permitindo maior segurança profissional e um certo desenvolvimento, no que diz respeito à construção de conhecimento, produção de sentidos e melhor percepção do outro. Com isso, não estamos querendo dizer que o vídeo seja uma panacéia para todos os males, mas, sim, que ele é mais um recurso disponível, a ser estudado/analísado. Suas potencialidades devem ser exploradas e aproveitadas ao máximo.

Da mesma forma, suas limitações também devem ser expostas, para que se possa construir um uso adequado, planejado e lúdico. O vídeo representa um desafio à criatividade, sensibilidade, coerência e humildade do professor. Pretendemos discutir as potencialidades da utilização do vídeo, como recurso de aprimoramento profissional da professora ou do

Nos meios educacionais, fala-se muito na importância de educar o aluno para aprender a aprender. Entretanto, para que isso ocorra em maior escala, é necessário que o professor também trabalhe para desenvolver essa postura, pois assim vai adquirindo segurança para experimentar, refletir e discutir sua prática profissional. É nesse sentido que esta pesquisa investiu na interferência do processo de formação de um professor e uma professora de matemática. Nosso objetivo com essa interferência, foi possibilitar aos professores o início da construção de uma nova mentalidade em relação aos conteúdos matemáticos ensinados na

escola e à realidade do cotidiano, em especial no que diz respeito à “curiosidade epistemológica” presente na

FERREIRA, 1986, pp.461-462)

conforme sua vontade e outra é condicionar sua vontade para que aja conforme se deseja.

Ainda no que se refere ao fato de sermos considerados como consumidores, ORTIZ (1994), ao analisar a globalização e a cultura, comenta que na sociedade global existem diferentes estilos de vida e que não há nada mais corriqueiro do que tratar os membros da sociedade atual como consumidores. Partindo da existência de um sistema de produção e de distribuição de bens que abarque uma parcela considerável da população, é interessante notar a forma como ele percebe os consumidores. *Consumidor, essa metáfora tirada do estômago, pouco a pouco se expandiu, ganhando inclusive categoria sociológica. Conceção bizarra, que assimila o indivíduo a um 'canal sobre o qual os produtos navegam e desaparecem', indivíduo-meio, no qual as coisas circulam como* (ORTIZ op. cit., p.147)

3.1 Um breve histórico

Os primeiros movimentos em defesa do consumidor começaram a se organizar bem recentemente, embora, segundo THOMAZELLI¹⁰(1998) seus princípios aparecessem de forma clara no Código de Hamurabi, exposto no Museu do Louvre, Paris. THOMAZELLI esclarece, porém, que a defesa do consumidor, como movimento popular, surgiu em 1891 – associada aos movimentos trabalhistas e feministas – como reflexão do grupo intitulado Liga dos Consumidores, em Nova York. *Seu objetivo era boicotar varejos e marcas cujos empregadores dispensavam aos empregados tratamento diferenciado como salários, período de trabalho, exploração de mão de obra feminina e infantil, etc.* THOMAZELLI (1998, p.1)

Em 1899 o movimento ganha força, reúne novas associações e cria-se a 'National Consumers League'. Já na década de trinta, no século

informação, Direito à escolha e Direito a ser ouvido. Mais recentemente, a partir da década de 70, o movimento se expande a países menos industrializados, como Argentina, Brasil, Grécia e outros.

O movimento chega ao Brasil.

O Brasil, em dezembro de 1978, passa a ser membro do *Consumers International*, após a institucionalização do Sistema Estadual¹¹ de Proteção ao Consumidor (PROCOM). Em 1985 a ONU – Organização das Nações Unidas expressa como direitos básicos dos consumidores:

- * *Direito ao consumo (acesso a bens e serviços)*
- * *Direito à segurança (garantia contra produtos e serviços que possam ser nocivos à vida e à saúde)*
- * *Direito à escolha (opção entre vários produtos e serviços com qualidade satisfatória e preços competitivos)*
- * *Direito à informação (conhecimento dos dados indispensáveis sobre produtos e serviços para uma decisão consciente)*

¹⁰ Educação para o consumo. Guia para o professor.

¹¹ Estado de São Paulo

** Direito de ser ouvido (os interesses dos consumidores devem ser levados em conta no planejamento e execução das políticas econômicas)*

** Direito à indenização (reparação financeira por danos causados por produtos ou serviços)*

** Direito à educação para o consumo (meios para o cidadão exercitar conscientemente sua função no mercado)*

Entretanto, tem-se sempre notícias de inúmeras irregularidades nas relações de consumo que ocorrem no país de forma bastante freqüente. Trata-se de distorções em relação a: i) peso; ii) qualidade; iii) segurança; iv) embalagem; v) composição de produtos; vi) publicidade; vii) contratos; viii) serviços, entre outros. Todos nós, constantemente, observamos e vivenciamos esta realidade, ou por noticiários, reportagens, programas humorísticos, etc., veiculados na mídia ou por experiências pessoais, o que reforça a necessidade de se colocar em prática o artigo ¹², da Constituição brasileira de 1988.

Ainda no que diz respeito à legislação, mais recentemente, em 1990, foi aprovado o *Código de Defesa do Consumidor*, reconhecendo-se, entre outros fatores, a vulnerabilidade dos consumidores no mercado de consumo, e com objetivos como: i) a harmonização dos interesses dos envolvidos nas relações de consumo; ii) a repressão e coibição eficiente de todos os abusos praticados no mercado de consumo; e iii) a educação e a informação de fornecedores e consumidores, quanto aos seus direitos e deveres. Posteriormente, em 1995, instala-se nas dependências do PROCOM-SP, o juizado especial de pequenas causas, facilitando o acesso do consumidor à justiça e possibilitando a solução de conflitos relacionados às relações de consumo. Contudo, parece claro que tal iniciativa ainda não tem sido capaz de solucionar o grande número de irregularidades no tocante às questões de consumo no Brasil.

¹² “A educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

, nos deixa algumas questões, no que diz respeito à alfabetização matemática, tais sejam:

Que tipo de competências, consideradas importantes para a participação numa democracia (se é que existem), podem ser suportadas pelo desenvolvimento da alfabetização matemática? Qual é a natureza de tais competências numa sociedade altamente tecnológica? Poderá a educação matemática ser útil, ao fornecer os alicerces para a posterior participação das crianças e jovens numa vida democrática como cidadãos críticos? Faz realmente sentido relacionar a discussão sobre o conteúdo da educação matemática com a discussão sobre a natureza da democracia?

A estas questões acrescentaríamos as seguintes:

1. Qual é a natureza de tais competências numa sociedade capitalista, com imensas desigualdades socioculturais?
2. Qual o papel desempenhado por nós, professores, e pelas entidades civis e governamentais?
3. Que tipo de democracia é vivida pela maioria dos brasileiros?
4. A que interesses serve a manutenção do atual currículo de matemática, que não possui como tradição abordar noções de matemática comercial e financeira e as discussões e reflexões educacionais, políticas e ideológicas, às quais esse tema, tratado de forma “progressista/não conteudista”, naturalmente remete?

5. Que significados poderiam ser construídos, no que diz respeito às responsabilidades, direitos e deveres, presentes num exercício pleno da cidadania?

Naturalmente, não temos respostas prontas para muitas destas questões; temos, sim, inúmeras reflexões e posturas, algumas vezes contraditórias, que constróem compreensões e significados, quase sempre inacabados. Nessa busca, libertamo-nos de parte desta angústia com as palavras de FREIRE: *Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir além* (op.cit., p.59)

As palavras deste autor nos levam a “ousar” caminhos diferentes. Ainda em suas argumentações sobre a perspectiva de “sermos gente”, ele assim se pronuncia: *Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam.*(op.cit.,p.60)

Com efeito, isso nos traz a uma certa tranqüilidade, mas também questiona a nossa responsabilidade. Responsabilidade esta tanto individual quanto coletiva, de construir esse caminho democrático, discutindo reflexiva e criticamente o ensino junto com colegas, alunos, amigos, familiares e educadores, na direção de um objetivo, primordial de FREIRE, *iluminar a realidade no contexto*. Nessa perspectiva, vale lembrar a grande lacuna existente entre o conteúdo ensinado e o conteúdo aprendido. De fato, os alunos estão constantemente influenciados/constrangidos pelo chamado “currículo oculto”. SKOVSMOSE (1995, p.163) coloca esta questão do seguinte modo:

A educação matemática também tem o seu “currículo oculto”. Frequentemente se diz que a educação matemática cumpre um papel importante em relação ao desenvolvimento epistemológico geral dos estudantes. (...) Ela tem também a função de formar a nova força de trabalho para grande parte do trabalho rotineiro existente na sociedade tecnológica. (...) Os alunos aprendem que algumas pessoas são aptas para manipular problemas tecnológicos e outras não. E, conseqüentemente, os estudantes “incapazes” aprendem a tornar-se submissos em relação àqueles que estão mais capacitados a dirigir, isto é, a ocupar postos de direção.

Na verdade, estamos reafirmando mais uma vez que a neutralidade pedagógica não existe. Segundo APPLE (1989),...*a educação é, do começo ao fim, um empreendimento político, (...) de modo geral a fé na inerente neutralidade de nossas instituições, no conhecimento ensinado e em nossos métodos e ações, servia de forma ideal para ajudar a legitimar as bases estruturais da desigualdade* (p.29).

Simultaneamente, estamos desenvolvendo reflexões críticas e procurando tomar consciência de que o ato do conhecimento não ocorre por mera transferência, mas, muitas vezes, é construído por meio de sucessos e insucessos com nossos alunos, no dia-a-dia, em sala de aula. Desta forma, para haver uma apropriação de novas idéias, não basta, simplesmente discursar aos nossos alunos, para que eles sejam consumidores conscientes. Neste sentido, APPEL (op.cit.) alerta:

Isto não significa afirmar que algumas crianças, individualmente, não estão muitas vezes sendo ajudadas por nossas práticas e nosso discurso: nem significa afirmar que todas as ações do nosso dia-a-dia estão na direção errada. Isto significa dizer que macroeconomicamente o nosso trabalho serve a funções que pouco tem a ver com as nossas melhores intenções.(p.29)

Com efeito, esse é um processo histórico que nós, professores, podemos facilitar, se, por um lado, construirmos com nossos pares o conhecimento das relações matemáticas básicas, presentes nas relações de

consumo. A construção desse conhecimento, se possível, deve se calcar na compreensão das desigualdades históricas, sociais, políticas, educacionais e econômicas existentes. Entendemos que as relações de consumo são permeadas por essas desigualdades. Por outro lado, devemos incentivar nossos alunos e nos incentivar, para estarmos engajados nesse processo cíclico e contínuo do conhecer, por meio de práticas efetivas, procurando fazer valer nossos direitos e deveres de cidadãos.

Nessa perspectiva podemos perceber a urgência em encurtar esse abismo entre a realidade matemática - presente no cotidiano - e a educação matemática - na escola - para o consumo. Assim, devemos estar atentos, desde o início, para algumas evidências de pesquisas direcionadas que têm revelado bloqueios/obstáculos, por parte do aluno diante de problemas semelhantes que utilizam conceitos de matemática comercial e financeira.

BROUSSEAU (1983) estudou a noção de obstáculos diante de problemas matemáticos, teorizando tais questões dentro de uma visão epistemológica. O autor discute algumas características que envolvem a noção de obstáculo. De modo geral, em didática, trabalha-se com cinco características para essa noção de obstáculo: i) que é um conhecimento (e não uma ausência de conhecimento); ii) que este permite produzir respostas adaptadas a certos problemas ou classe de problemas; iii) que ele conduz a respostas errôneas em outros tipos de problemas; iv) ele apresenta uma resistência a toda modificação ou transformação, e manifesta-se de maneira recorrente, v) a rejeição deste conhecimento conduzirá a um conhecimento novo.

Considerando os obstáculos que envolvem o raciocínio financeiro e comercial, LIMA et. al. revelam aqueles mais frequentes:

- Achar que 140u.m. (unidades monetárias) valem mais que 100u.m.; o primeiro valor será maior que o segundo em 40u.m. se referidos à mesma época. Referidos a épocas

diferentes, 140u.m. podem, por exemplo, ter o mesmo valor que 100u.m. ou até mesmo um valor inferior. Todos nós preferimos receber 100 mil cruzeiros agora do que 140 mil daqui a sete anos. Com efeito, mesmo que não houvesse inflação, 100 mil cruzeiros colocados em caderneta de poupança, a juros de 0,5% ao mês, cresceriam à taxa de 0,5% ao mês e transformar-se-iam, depois de 84 meses, em $100.(1+0,005)^{84} \cong 152$ mil cruzeiros

- Achar que 100u.m. têm sempre o mesmo valor que 100u.m.; na verdade, esses valores só serão iguais se referidos à mesma época. Desta forma, 100u.m. hoje valem mais que 100u.m. daqui a um ano.
- Somar, sem transportar ao longo do tempo, quantias referidas a épocas diferentes. Pode não ser verdade que comprar em três prestações de 50 u.m. seja melhor que comprar em seis de 30 u.m., apesar de $50+50+50 < 30+30+30+30+30+30$.

Cabe aqui um alerta para a necessidade de se combinar em atividades, meios de ensino, textos escritos e a vivência pela experiência no desenvolvimento de uma educação matemática crítica. Parece claro a boa parte dos docentes, que ousou propiciar a si próprio e a seus alunos atividades diferenciadas, como as citadas acima, a constatação de uma aprendizagem consistente e mais agradável. Geralmente, nessas ocasiões, todos os envolvidos sentem-se co-responsáveis pelo processo de aprendizagem. Logo, se se espera “iluminar a realidade no contexto” e promover uma aprendizagem emancipatória, o caminho necessário para a abordagem dos temas relacionados à educação para o consumo devem-se planejar formas diferenciadas das convencionais, para atingir os professores envolvidos e, conseqüentemente, seus alunos.

Podemos recorrer, por exemplo, a recursos como: i) anúncios e reportagens veiculados na mídia escrita e televisiva; ii) livros textos; iii) calculadoras; iv) fitas de vídeos produzidas com fins didáticos; v) Código de Defesa do Consumidor (artigos 30, 31, 37 , 52 e a portaria 14); e, posteriormente¹³, vi) *softwares* computacionais, entre outros instrumentos. Com relação ao desenvolvimento do conteúdo, naturalmente, não se pode ser prescritivo, dada a complexidade que inevitavelmente envolverá práticas pedagógicas que pretendam contribuir para a aprendizagem, compreensão e autonomia do aluno.

Neste trabalho, considerando a experiência e as reflexões desta pesquisadora e dos professores envolvidos, foram selecionados os seguintes conceitos: i) taxa; ii) descontos; iii) acréscimos simples e sucessivos; iv) juros simples e compostos; e v) equivalência de capitais. A abordagem desses conceitos, entretanto, supõe e desenvolve o conhecimento matemático sobre: i) razão; ii) proporção; iii) porcentagem; iv) regra de três (opcional); v) proposição de conferência de holerite; vi) cálculo da inflação acumulada; vii) juros embutidos - disfarçados de descontos na compra à vista; viii) diferença entre juros simples e compostos; ix) cálculo de montantes; x) equivalência de capitais; e, xi) conceitos de valor atual e futuro, entre outros.

¹³ Para checar a realidade ou falsidade dos gráficos que mostram a diferença entre juros simples e compostos, presentes nos livros didáticos, e para resolver equações de grau maior que dois para calcular a verdadeira taxa de juros embutida nas compras a prazo mais recentemente, usamos o Excel, *software* bastante acessível e importante na democratização das “verdades e mentiras” praticadas pelo comércio, como mostraremos mais adiante.

Nesse contexto, apoiados no Código de Defesa do Consumidor, na pesquisa de mercado e nos conhecimentos matemáticos envolvidos podem-se construir atividades que orientem os alunos na hora de escolher entre comprar a vista ou a prazo, bem como recorrer a seus direitos, inclusive quando pagam antecipadamente uma prestação que tem juros embutidos.

Com o objetivo de motivar os alunos a discutirem o Código de Defesa do Consumidor ou fragmentos dele, podem-se utilizar textos que envolvam a linguagem cotidiana dos alunos, tais como apresentamos a seguir:

14

Como já dizia a minha avó: “nem tudo que reluz é ouro”. Da mesma forma, nem todos os anúncios ilustram a verdade. Em outras palavras : “cuidado, a coisa pode não ser bem o que parece” e se lhe venderem gato por lebre? Será que em terra de cego quem tem um olho é rei?

De repente, e se eu escrever (assinar um contrato) e não ler... Nessas e em outras situações, será que você estará sempre entre a cruz e a espada? Vai reclamar para quem?

Para o Bispo? Para o Papa? Meu Deus, quando nos sentimos assim, será que tem algo que podemos fazer?

Muitas vezes sim, e entramos de gaiato ou pagamos o pato sozinhos. Muitas vezes, isso acontece porque não fazemos questão de conhecer e fazer valer os nossos direitos. A lei não é mais tão omissa, a justiça já reconhece mais a fragilidade do consumidor.

Armadilhas continuam existindo e muitas vezes a má fé se faz presente. No entanto, já temos alguns companheiros de caminhada contra a “malandragem” de alguns, a ganância e o desrespeito de outros e a falta de informação que se estende generalizadamente. Um desses companheiros é o Código de Defesa do Consumidor, sancionado pela LEI No. 8.078, de 11 de setembro de 1990, que legisla sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.

Esse código tem a intenção de garantir direitos básicos ao consumidor, definir infrações penais, etc. O fato de

¹⁴ Material preparado pela autora para uso com alunos no projeto de Educação para o consumo, no ano de 1998.

receber o nome de código não significa, necessariamente, que seja algo para ser decifrado, embora devo reconhecer que, em alguns pontos, encontrei certa dificuldade em compreender e interpretar exatamente o que a lei estava dizendo. Um código é apenas uma coleção de leis, um conjunto metódico e sistemático de disposições legais relativas a um assunto ou assunto ou ramo do direito (FERREIRA, 1986, p. 425).

Naturalmente, o Código de Defesa do Consumidor é um dos resultados de um processo histórico de reivindicações da sociedade brasileira que implicou no *reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo*.

Além disso, o Código de Defesa do Consumidor é uma possibilidade de cobrança de uma *ação governamental, no sentido de proteger efetivamente o consumidor* (p.10). Evidentemente, graças ao grande jogo de interesses políticos, econômicos e ideológicos que envolve o consumidor e o mercado de consumo, a esperada ação governamental precisa deixar de ser um direito de lei e se efetivar como um direito de fato, sem a lentidão característica da justiça brasileira. Tais afirmações nos remetem às seguintes reflexões: a quem interessa a lentidão e/ou a falta de ações mais efetivas das entidades governamentais, nas mais diferentes instâncias? Que colaboração, nós, professores e educadores matemáticos, podemos dar para que esse processo de conscientização se propague e se acelere?

É nosso desejo que esta pesquisa motive, mobilize e ofereça contribuições para as reflexões acima indicadas. As reflexões desencadeadas sobre as ações governamentais nos levam a indagar sobre que tipo de esclarecimentos/publicidade os diferentes níveis de governo têm oferecido à população, com relação ao tema - educação para o consumo. Que publicações foram feitas e/ou veiculadas na mídia escrita e nos demais meios de comunicação sobre essa questão?

Felizmente, nesse aspecto, o vazio não impera; já existem algumas ações isoladas sendo feitas. No âmbito do ensino, por exemplo, o MEC lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que abordam, de forma consistente, a relação trabalho e consumo. LOPES (1998), em sua dissertação de mestrado intitulada *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*, realizou uma análise curricular utilizando a relação Probabilidade/Estatística no Ensino Fundamental.

No desenvolvimento de sua análise curricular, a autora argumenta:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, no que se refere à Matemática, consideram as discussões e as reflexões que têm ocorrido no âmbito da Educação Matemática contemporânea; porém, em relação ao ensino de Estatística e Probabilidade acreditamos não ter sido suficiente, talvez pela escassez de literatura nacional.

Pensamos que os Parâmetros deveriam ter posto em maior evidência as questões relativas ao ensino da Probabilidade e da Estatística, considerando que tais temas nunca foram antes abordados em propostas curriculares brasileiras, além de não terem feito parte da formação inicial do professor . LOPES (op.cit., p.110/111)

Nessa perspectiva, considerando-se a formação dos professores de matemática, associada às condições gerais de trabalho que lhes são impostas, a falta de subsídios de natureza pedagógico-metodológica, os temas como Probabilidade e Estatística ou Matemática Comercial e Financeira; ou ainda, a própria Educação para o Consumo, quase sempre foram tratados timidamente. A Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, via Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, em sua Proposta Curricular para o Ensino de Matemática (2 1992), sugere e desenvolve o tema “Matemática financeira”, o que consideramos uma iniciativa que abre espaço para introduzirmos a matemática do cotidiano nas escolas.

Na abordagem da matemática do cotidiano podemos apontar as seguintes possibilidades de reflexão: i) a validade do dinheiro no tempo; ii) as variações do dinheiro por ocasião das operações financeiras; iii) os aspectos macro-econômico-sociais; iv) os aspectos micro-econômicos-sociais; e v) os direitos do consumidor. Com relação à questão da validade do dinheiro no tempo, suponhamos que exista um país em que o índice de inflação mensal seja dez por cento e os preços estejam indexados. Se eu pretendo, no mês de março, comprar uma mercadoria que tem o preço de 100,00 u.m., no mês de abril, essa mercadoria terá o preço de 110,00 u.m..

Vemos, por este exemplo, que quantias diferentes (100 e 110 u.m.), em épocas diferentes, possuem o mesmo valor de compra. Da mesma forma, o dinheiro pode assumir um valor diferente, por ocasião de uma operação financeira. Para uma operação financeira envolvendo o valor de 100 u.m., ao final de trinta dias este valor pode equivaler a diversos valores distintos, a saber: i) 99,96 u.m., se o dinheiro ficar parado na conta corrente, porque na hora do saque será aplicada uma alíquota de 0,38% referente a CPMF¹⁵, ou talvez até menos, porque os bancos cobram cada vez mais encargos para “permitir” que tenhamos uma conta corrente, quer dizer, para “permitir” que guardemos/recebamos nosso pagamento; ii) 101 u.m., se o dinheiro for aplicado na poupança a uma taxa de 1%; e, iii) 107,15 u.m., se o banco tiver nos emprestando, uma vez que 7,15% tem sido a taxa média de juros praticada pelos bancos para empréstimos pessoais (incluindo aplicações ou operações cambiais, entre outras

¹⁵ Contribuição Provisória por Movimentações Financeiras.

Quanto aos aspectos macro-econômico-sociais, podem ser discutidas questões concernentes à dívida externa do país, dos estados e dos municípios sobre quem deve arcar com tais ônus. Além disso, encaixam-se neste tópico, questões relacionadas à: i) cidadania; ii) ética; iii) visão de mundo e de indivíduo; e iv) ideologia. Já com relação aos aspectos micro-econômico-sociais, podem ser abordadas questões voltadas para as dívidas das pessoas como: i) prestações da casa própria; ii) contratos de *leasing*; iii) crediários; iv) cartões de crédito; e v) cheques pré-datados e especiais.

No que tange aos direitos do consumidor, as discussões podem ser encaminhadas considerando-se os abusos contra quem não tem poder de negociação, ou não sabe exercer sua cidadania por ocasião do envolvimento em transações econômicas. Entendemos que esse poder de negociação está diretamente ligado: i) ao ato de saber lidar com o dinheiro; ii) a ter um conhecimento matemático que permita calcular operações financeiras; ou ainda, iii) a saber reivindicar direitos por meio de ações encaminhadas aos órgãos fiscalizadores de proteção ao consumidor na esfera governamental. O conhecimento de tais procedimentos proporcionaria ao indivíduo condições plenas para exercer sua cidadania, evitando, dessa forma, os abusivos processos de discriminação aos consumidores.

Nessa perspectiva, como podemos adaptar o conteúdo dos livros didáticos para incluir esses elementos de educação para o consumo? A inclusão do vídeo nas aulas de matemática vem se configurando como mais uma alternativa para dinamizarmos o processo de ensino-aprendizagem e termos a oportunidade de focar tais questões de forma mais concreta. Como se pode observar, as questões do cotidiano são transversais ao conhecimento matemático, e, cabe aos educadores matemáticos a implementação pedagógica de tais questões na sala de aula.

A pesquisa em torno dessas questões, construídas na interação professor-alunos, desponta como um recurso metodológico propulsor dessa outra dinâmica dos estudos matemáticos. Essas pesquisas podem ser centradas em elementos do cotidiano, geralmente veiculados pelos meios de comunicação. Observamos que a forma como os elementos do cotidiano são apresentados nos meios de comunicação abre um espaço educacional para enfocarmos questões como: a educação para o consumo; ii) a ética; e, iii) a introdução de noções de cidadania.

3.3 Matemática e educação para o consumo

Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e para comunicar ou anunciar a novidade.
(FREIRE, 1997, p.32)

De modo a trabalhar os conteúdos matemáticos preferencialmente envolvidos com a educação para o consumo - no ensino fundamental e médio - voltamos nossa atenção às questões que discutem formas de pagamento, destacando: i) noções de fração; ii) porcentagem; iii) operações numéricas; iv) descontos e acréscimos (simples e sucessivos); v) juros (simples e composto); vi) resolução de equações; vii) valor numérico de uma expressão; viii) equivalência de capitais; ix) razão e soma de progressões aritméticas (PA) e geométricas (PG). Nessa perspectiva, a maneira que escolhemos para abordar o tema educação para o consumo levou em conta, de início, apresentar a noção do dinheiro e seu significado, contextualizando as moedas historicamente. Isso poderia desencadear discussões, entre os alunos, sobre a variação que os preços das mercadorias e serviços sofrem e como esse fato intervém em seu cotidiano.

Cabe ressaltar que a contribuição da matemática nas tarefas que lidam com o dinheiro não reside apenas em apoiar as ações do cálculo correto, no que se refere a especificações de determinadas somas ou casos como troco ou pagamento de um total no *caixa*. Diversos conceitos e procedimentos da matemática são acionados para entendermos nossos holerites (contracheques), calcular ou avaliar aumentos e descontos nos salários, aluguéis, mercadorias, transações financeiras, entre outros. A relação entre o preço explícito e as taxas, em geral, nele embutidas, ainda não está devidamente declarada nas ações e relações de consumo, tantas vezes presentes em nosso dia-a-dia.

Nesse sentido, a educação matemática deveria estar freqüentemente atenta a problemas do tipo mencionado, ou seja, envolver-se com questões sociopolíticas e éticas que estivessem implícitas nos problemas matemáticos. Desse modo, partimos do princípio que o professor deve assumir uma postura, envolvendo os alunos, trabalhando os conteúdos matemáticos mais frequentemente presentes nas relações de consumo, de maneira ampla e emancipadora, não somente como tem sido feito, mas de modo exaustivo, com os detalhes e as sutilezas do interior da matemática.

Naturalmente, consideramos de fundamental importância trabalhar temas que envolvam a educação para o consumo por meio da *resolução de problemas*, com especial atenção à qualidade dos problemas (mais que à quantidade!) no que se refere ao interesse que esses possam despertar nos alunos e à ética que os envolve. Vale aqui ressaltar que a resolução de problemas como método de ensino tem enfatizado a possibilidade de o aluno enfrentar, com autonomia, o problema e os diversos encaminhamentos para sua solução.

Na verdade, estamos atentos, nesse trabalho, a alguns aspectos já muito priorizados pela *resolução de problemas*, entre outros, que as atividades dos alunos não se reduzam a achar soluções mas que os levem a explorar, investigar e analisar diferentes soluções, discutir entre si e com o professor os vários recursos e processos de trabalho, formular e resolver problemas, expor e argumentar as soluções e conclusões que vão sendo encaminhadas – e, em especial, no caso da educação para o consumo, refletir e argumentar sobre as questões sociais e éticas implícitas nos problemas. Vale aqui ressaltar que a calculadora¹⁶ e o computador têm se revelado, no contexto da *resolução de problemas*, como instrumentos muito importantes para aprendizagem das idéias matemáticas.

¹⁶ Do ponto de vista pedagógico, a calculadora não precisa ser científica, nem tampouco financeira. Basta conter as quatro operações básicas.

De modo a compreender melhor as considerações acima, discutidas no âmbito da *resolução de problemas*, assim como da educação para o consumo, estudaremos algumas situações que envolvem o tema do nosso trabalho por meio de um processo metacognitivo. Nessa perspectiva, pretendemos explorar diversas situações de modo a *deixar claro para o professor que ele precisa pensar sobre o seu pensar tanto enquanto explora, faz e trabalha com a matemática, quanto quando procura ensiná-la* (SANTOS, 1994, 1995). Com esse tipo de postura, procuramos colaborar para que o professor desenvolva sua consciência metacognitiva, que para SANTOS (1995) deve envolver

pensar sobre os próprios pensamentos enquanto se resolvem problemas matemáticos; pensar sobre potencialidades e limitações no que concerne a certos conceitos e procedimentos matemáticos; pensar sobre seu próprio conhecimento matemático; pensar sobre suas crenças como aluno e como professor de matemática; pensar a respeito da influência em seus alunos de suas crenças, concepções e atitudes com relação à matemática e à pedagogia da matemática; pensar sobre sua própria motivação para aprender matemática e superar dificuldades de aprendizagem em comparação com seu trabalho como professor para motivar alunos a aprender e a superar dificuldades de aprendizagem; e pensar sobre o monitoramento e o controle de seus próprios esforços para resolver problemas matemáticos.

Buscaremos discutir, de um ponto de vista metacognitivo, as situações-problema, baseados em nossa experiência e nas reflexões e questões de diferentes aspectos que surgiram no decorrer desta pesquisa.

Situação-problema 1 (juros embutidos)

Vamos calcular, usando três procedimentos diferentes, a taxa de juros embutida (também denominada taxa de juros efetiva) em um anúncio de desconto sobre o preço à vista. Por exemplo, na compra de

uma mercadoria anunciada pelo preço de R\$100,00 com prazo de pagamento de 30 dias, mas que à vista pode ser adquirida com um desconto de 10%, isto é, por R\$90,00, podemos utilizar as seguintes

Dinheiro	Porcentagem
90	100%
100	x%

$$x = 100 \frac{100\%}{90} \Rightarrow x = 111,11\ldots\%, \text{ o que corresponde a uma taxa de } 11,11\ldots\%$$

Também poderíamos trabalhar com a diferença entre o preço à vista e o preço anunciado:

Dinheiro	Porcentagem
90	100%
100-90	x%

$$x = 10 \frac{100\%}{90} \Rightarrow x = 11,11\ldots\%, \text{ valor da taxa mensal de juros embutida.}$$

Do conceito de razão

$$\frac{|\text{Preço Anunciado} - \text{Preço à Vista}|}{\text{Preço à Vista}} = \frac{10}{90} = 11,11\ldots\%$$

Cabe explicar que o “todo referência”, ou seja, a “unidade padrão” equivale ao preço à vista da mercadoria.

Da resolução de equação

Uma outra forma de encarar a resolução deste problema é equacioná-lo e buscar sua solução, como faremos a seguir.

Para obtermos a equação, fazemos a seguinte pergunta: por quanto temos que multiplicar 90 para chegar em 100?

$$90 x = 100$$

Como queremos obter a taxa, em geral dada em porcentagem, podemos interpretar x como sendo $1+i$, ou seja, $x = 1+i$.

$$\text{Logo, } 90 (1+i) = 100, \text{ ou seja, } 1+i = 100/90 \Rightarrow i = 11,11...\%$$

Discutindo a situação-problema 1

- Quando usamos a regra de três para calcular a taxa mensal de juros embutida, a quantia correspondente a 100% deve ser sempre o preço à vista. Tal relação, muitas vezes, gera obstáculos tanto do ponto de vista do professor quanto do aluno, pela representação, já um tanto cristalizada, de fazer corresponder o valor maior a 100%. Para caracterizar tais obstáculos, vale lembrar a visão de BROUSSEAU (1983):

O erro não é somente o efeito da ignorância, do azar como acreditam as teorias behavioristas e empiristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior que mobiliza seu interesse, seu sucesso, mas que agora se revela como falso ou simplesmente inadaptado. Os erros deste tipo não são vagos ou imprevisíveis, mas se constituem em obstáculos (p.71).

- 1) Sendo $100\%=1$, a equação que deriva da regra de três também pode ser reconhecida como a solução de $90 x = 100$ e vice-versa.
- 2) Trabalhar com o conceito de razão é equivalente a usar a regra de três, abordada com a diferença entre os preços.
- 3) A taxa calculada de $11,11...\%$ depende apenas da taxa de 10% e não do preço R\$100,00. Foi obtida pela proporcionalidade entre o

preço P em 30 dias e o preço à vista $P/(P-10\%P) = P/0,9P = 1/0,9 = 11,11\ldots\%$.

É importante ressaltar que o desconto de 10% implica necessariamente em uma taxa de juros embutida, e não anunciada, de 11,11...%. No que diz respeito ao Código de Defesa do Consumidor, este anúncio, em nossa opinião, se caracteriza como propaganda enganosa, prevista no artigo 37, parágrafo primeiro, como segue:

*É enganosa qualquer modalidade de informação ou comunicação de caráter publicitário, **inteira ou parcialmente falsa**, ou por qualquer modo, **mesmo por omissão, capaz de induzir em erro o consumidor** a respeito da natureza, características, qualidade, quantidade, propriedades, origem, **preço** e quaisquer outros dados sobre produtos e serviços. (pp.21-22)*

Conforme LIMA et. al. (1998, p.55) *anunciar a taxa de desconto e não a taxa de juros é um modo sutil de fazer crer aos mais ingênuos estarem eles pagando juros menores que os que realmente lhes estão sendo cobrados*. Apresentamos a seguir uma tabela com as taxas de desconto anunciada e de juros embutida correspondentes, tendo como referência o

Taxa de desconto	Taxa de juros
5%	5,26%
10%	11,11%
15%	17,65%
20%	25,00%
25%	33,33%
30%	48,86%
35%	53,85%
40%	66,67%
45%	81,82%
50%	100%

Comparação entre as taxas de desconto anunciadas e a taxa de juros embutida no

A busca de padrões

Durante o levantamento de dados desta pesquisa, surgiram reflexões e, com isso, uma conscientização das formas de elaboração do saber. De fato, geralmente professores de matemática trazem consigo questionamentos sobre qual a forma de focar conceitos e conteúdos para conseguirem uma melhor aprendizagem dos seus alunos. Em nosso trabalho, a preocupação com a compreensão e com uma aprendizagem significativa nos conduziu ao questionamento sobre a maneira de apresentar ou construir as fórmulas matemáticas e à busca de uma abordagem que modificasse a postura de “quase dependência das fórmulas”. Em substituição a esta postura, optamos por uma metodologia de aprendizagem que conduzisse à formulação de padrões matemáticos, com o objetivo de desenvolver, no aprendiz, processos próprios pelos quais o saber possa se elaborar. O objetivo era operar, conforme afirma BARTH

uma conscientização: para poder utilizar os seus conhecimentos mais tarde, o aluno deve ele próprio construir o seu saber, mobilizando as ferramentas intelectuais de que dispõe e que podem ser aperfeiçoadas. Reproduzir um saber não é a mesma coisa que construí-lo (...) saber apresentar padrões para os modos de pensar e de raciocinar numa área de conhecimentos, pois estes são parte integrante do seu <<conteúdo>>. Se se conceber o papel do professor nessa perspectiva vygotskiana da mediação, é para este papel que deve ser preparado, proporcionando-lhe a oportunidade, através de um dispositivo coerente, de fazer experiências de um modo a abordar a aprendizagem durante sua própria formação”. (BARTH, 1993 p.22 e p.24)

Associada a este objetivo, tínhamos a preocupação da busca de uma diversificação que possibilitasse uma evolução rápida do saber, dos conteúdos e dos conceitos abordados, para contribuir inclusive para a sua relativização. Como ressalta BARTH as capacidades de adquirir, de

utilizar e de criar um novo saber são hoje tão importantes quanto o saber adquirido. (p.21).

É importante destacar que a professora colaboradora desta pesquisa manifestou desejo de calcular juros compostos com os alunos sem ficar na dependência da fórmula. Foi então, a partir deste episódio, que nos sentimos desafiados a buscar uma outra maneira de introduzir este conceito. O procedimento que encontramos aplica-se ao desenvolvimento das expressões para os montantes simples e composto e configura-se em elaborar padrões, como ilustrado nas situações abaixo:

Supondo que a quantia de R\$100,00 (capital C_1) é aplicada a juros simples (J) com taxa (i) de 10% a.m., vamos verificar como evolui, ao longo de n meses, o saldo desta aplicação (montante M) na Tabela 1.

Supondo a seguir que a mesma quantia de R\$100,00 está sendo aplicada a juros compostos, com taxa de 10% a.m. (ao mês), a evolução do montante desta aplicação foi calculada, conforme os padrões desenvolvidos na Tabela 2.

Período	Saldo no início do mês	Juros de cada mês	J	Padrão do juro	Montante	Padrão do montante	Obs.
1° mês	100	10% de 100	10	$J_1 = C_1 \times i$	110	$M_1 = C_1 + J_1$	$M_1 = C_1 + C_1 \times i$
2° mês	110	10% de 100	10	$J_2 = C_1 \times i$	120	$M_2 = C_1 + 2C_1 \times i$	$M_2 = M_1 + C_1 \times i$ $= C_1 + C_1 \times i + C_1 \times i$
3° mês	120	10% de 100	10	$J_3 = C_1 \times i$	130	$M_3 = C_1 + 3C_1 \times i$	$M_3 = M_2 + C_1 \times i$ $= C_1 + 2C_1 \times i + C_1 \times i$
4° mês	130	10% de 100	10	$J_4 = C_1 \times i$	140	$M_4 = C_1 + 4C_1 \times i$	$M_4 = M_3 + C_1 \times i$ $= C_1 + 3C_1 \times i + C_1 \times i$
5° mês	140	10% de 100	10	$J_5 = C_1 \times i$	150	$M_5 = C_1 + 5C_1 \times i$	$M_5 = M_4 + C_1 \times i$ $= C_1 + 4C_1 \times i + C_1 \times i$
N	N	N	N	N	N	N	N
10° mês	190	10% de 100	10	$J_{10} = C_1 \times i$	200	$M_{10} = C_1 + 10C_1 \times i$	$M_{10} = M_9 + C_1 \times i =$ $C_1 + 9C_1 \times i + C_1 \times i$
N	N	N	N	N	N	N	N
n -ésimo mês	$100 + (n - 1) \times 10$	10% de 100	10	$J_n = C_1 \times i$	$100 + n \times 10$	$M_n = C_1 + nC_1 \times i$	$M_n = M_{n-1} + C_1 \times i$ $= C_1 + (n - 1)C_1 \times i + C_1 \times i$

Tabela 1: Desenvolvimento de uma aplicação de R\$100,00 a juros simples com taxa de 10% a.m.

Período	Saldo no início do mês	Juros de cada mês	J	Padrão do juro	Montante	Padrão do montante	Obs.
1º mês	100,00	10% de 100,00	10,00	$J_1 = C_1 \times i$	110,00	$M_1 = C_1(1+i)$	$M_1 = C_1 + J_1 = C_1 + C_1 \times i$
2º mês	110,00	10% de 110,00	11,00	$J_2 = M_1 \times i$	121,00	$M_2 = C_1(1+i)^2$	$M_2 = M_1 + J_2 = M_1(1+i)$ $= C_1(1+i)(1+i)$
3º mês	121,00	10% de 121,00	12,10	$J_3 = M_2 \times i$	133,10	$M_3 = C_1(1+i)^3$	$M_3 = M_2 + J_3 = M_2(1+i)$ $= C_1(1+i)^2(1+i)$
4º mês	133,10	10% de 133,10	13,31	$J_4 = M_3 \times i$	146,41	$M_4 = C_1(1+i)^4$	$M_4 = M_3 + J_4 = M_3(1+i)$ $= C_1(1+i)^3(1+i)$
5º mês	146,41	10% de 146,41	14,64	$J_5 = M_4 \times i$	161,05	$M_5 = C_1(1+i)^5$	$M_5 = M_4 + J_5 = M_4(1+i)$ $= C_1(1+i)^4(1+i)$
N	N	N	N	N	N	N	N
10º mês	235,80	10% de 235,80	23,58	$J_{10} = M_9 \times i$	259,38	$M_{10} = C_1(1+i)^{10}$	$M_{10} = M_9 + J_{10} = M_9(1+i)$ $= C_1(1+i)^9(1+i)$
N	N	N	N	N	N	N	N
n -ésimo mês	$100 \times (1,1)^{n-1}$	10% de $100 \times (1,1)^n$	$10 \times (1,1)^{n-1}$	$J_n = M_{n-1} \times i$	$110 \times (1,1)^{n-1}$ $= 100 \times (1,1)^n$	$M_n = C_1(1+i)^n$	$M_n = M_{n-1} + J_n = M_{n-1}(1+i)$ $= C_1(1+i)^{n-1}(1+i)$

Tabela 2: Desenvolvimento de uma aplicação de R\$100,00 a juros compostos com taxa de 10% a.m.

¹⁷ num determinado período, ou de acréscimos sucessivos. Para desenvolver nosso raciocínio, vamos supor que a taxa de inflação média

Qual seria a taxa de inflação acumulada após 12 meses? As pessoas menos educadas matematicamente¹⁸, ou menos atentas, poderiam desejar um reajuste de 36%, na tentativa de recompor seu salário após esse período. Mas um acréscimo de 36% não representa a verdadeira taxa acumulada, que é de 42,58% , como veremos a seguir:

Usando fator multiplicativo

Taxa= 0,03	Valor atualizado
Mês	1
1	1,03
2	1,0609
3	1,092727
4	1,12550881
5	1,159274074
6	1,194052297
7	1,229873865
8	1,266770081
9	1,304773184
10	1,343916379
11	1,384233871
12	1,425760887

Cálculo do coeficiente de atualização mês a mês para uma taxa mensal de 3%

O cálculo do valor atualizado no final de cada mês é feito multiplicando-se o valor atualizado até o final do mês anterior por 103%,

¹⁷ Inflação, segundo FERREIRA (1986, p.944), é crescimento anormal e contínuo dos meios de pagamento (moeda e crédito) em relação às necessidades de circulação dos bens de consumo. Desequilíbrio do sistema monetário, decorrente do poder aquisitivo da moeda e simultaneamente alta geral dos preços.

¹⁸ Expressão utilizada por LIMA et al (op. cit.)

ou 1,03, que representa $1+i$. Então, para obtermos o valor no final do mês 1, multiplicamos o valor inicial por $1+i$; no final do mês 2, multiplicamos o valor no final do mês 1 por $1+i$, o que equivale a multiplicar o valor inicial por $(1+i)^2$. Continuando dessa forma, concluímos que para obter o valor no final do mês 12 teremos que multiplicar o valor inicial por $(1+i)^{12}$, o que no nosso exemplo resulta em $1,03^{12} \approx 1,4258 = 1 + 0,4258$. Portanto, a taxa mensal de 3% corresponde a uma taxa anual de 0,4258 ou 42,58%.

Obs.: Para efetuarmos a operação de potenciação em uma calculadora que apresenta apenas as quatro operações básicas, basta pressionar a tecla \square tantas vezes quanto o número do expoente subtraído de 1. Desta forma, para calcularmos $1,03^{12}$ devemos teclar 1.03 \square \square (11 vezes a tecla \square).

Usando fórmulas

Usando a fórmula de juros compostos $M=C(1+i)^n$, conforme construção do padrão apresentado na Tabela 2, temos:

$M=C(1+i)^{12} \Rightarrow M=1(1+0,03)^{12} \Rightarrow M=(1,03)^{12} \Rightarrow M \approx 1,425761 \Rightarrow M \approx 1,4258$, onde o montante M nos dá o salário corrigido, e C é o valor presente do salário. Logo, a taxa de correção deverá ser $(M-C)/C \approx 0,4258=42,58\%$.

Também poderíamos trabalhar com a fórmula similar para equivalência de capitais $VF=VA(1+i)^n$, onde o conceito de montante passa a ser representado pelo de valor futuro (VF), e o de capital, pelo valor atual (VA).

Discutindo a situação-problema 2

Nossa experiência profissional nos mostra ser freqüente o erro de fazer corresponder à taxa mensal de 3% uma taxa anual de $12 \uparrow 3\%=36\%$. Como vimos, essa associação é errônea, pois 3% ao mês

corresponde a 42,58% ao ano, ou seja, 3% ao mês e 42,58% ao ano são taxas *equivalentes*. Na verdade, as taxas de 3% ao mês e 36% ao ano são denominadas *proporcionais*, pois a razão entre elas é igual à razão dos períodos aos quais elas se referem.

*Um (péssimo) hábito em matemática financeira é o de anunciar taxas proporcionais como se fossem equivalentes. Uma frase comum **36%** ao ano com capitalização mensal' significa que a taxa usada na operação não é a taxa de **36%** anunciada, e sim a taxa mensal que lhe é proporcional (...) As pessoas (...) podem pensar que os juros sejam realmente de **36%** ao ano mas isso não é verdade (...) A taxa de **36%** ao ano é chamada taxa nominal e a de **42,58%**, de taxa efetiva (LIMA, 1998)¹⁹.*

Em anúncios publicitários, é comum aparecer como informação apenas a taxa nominal. Naturalmente, como acabamos de discutir, isso pode induzir o consumidor a um erro de julgamento. Nesse sentido, reconhecendo a fragilidade do cidadão, o Código de Defesa do Consumidor estabelece:

Art. 52. No fornecimento de produtos ou serviços que envolva outorga de crédito ou concessão de financiamento ao consumidor, o fornecedor deverá, entre outros requisitos, informá-lo prévia e adequadamente sobre:

- I - preço do produto ou serviço em moeda corrente e nacional;*
- II - montante dos juros de mora e da taxa efetiva anual de juros;*
- III - acréscimos legalmente previstos;*
- IV - número e periodicidade das prestações;*
- V - soma total a pagar, com e sem financiamento.*

§ 1º As multas de mora decorrentes do inadimplemento de obrigações no seu termo não poderão ser superiores a dois por cento do valor da prestação.

¹⁹Os valores das taxas foram adaptados para a nossa situação-problema. No original, os autores trabalham com taxa mensal de 12%, proporcional a 144% ao ano (taxa nominal) e equivalente a 290% ao ano (taxa efetiva).

§ 2º É assegurada ao consumidor a liquidação antecipada do débito, total ou parcialmente, mediante redução proporcional dos juros e demais acréscimos. (p.28)

Infelizmente, na prática, verificamos que o comércio, na maioria dos casos, desrespeita essas normas, em prejuízo do cidadão. Nesse sentido, mostra-se importante o papel do professor no esclarecimento da instrumentação matemática e orientação a respeito dessas questões.

Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e estímulo à capacidade criadora do educando. Implica o compromisso da educadora com a consciência crítica do educando, cuja 'simples promoção' da ingenuidade não se faz automaticamente. (FREIRE, 1997, p.32-33)

Um conjunto rico de discussões, em linguagem bastante acessível, relacionadas ao tema inflação (o que é inflação, os malefícios da inflação, causas macroeconômicas da inflação, negociações salariais, perdas associadas ao saldo médio bancário, perdas salariais com a inflação, taxa mensal média, a ilusão monetária da perda da poupança, demonstração da fórmula das perdas salariais, entre outros), bem como de problemas resolvidos, pode ser encontrado no endereço www.fgvsp.br/public/matens/mattos/public/livro-inflacao/009.htm.

c) Em três prestações mensais iguais, sem desconto, vencendo a primeira no ato da compra.

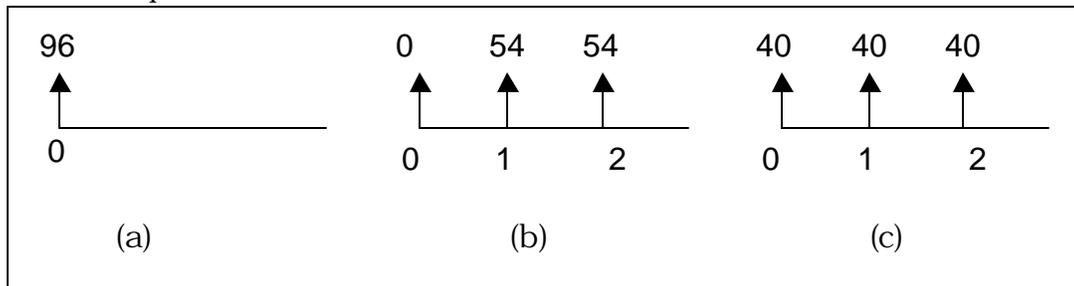
21,

10% ao mês, e a mercadoria tem o preço fixado em 120u.m., em três vezes com entrada?

²⁰ Problema adaptado do livro Telecurso 2000 2º grau, Matemática, volume 2. PITOMBEIRA et al., ed. Globo, 1995 (p.129).

²¹ Esta hipótese pode significar, por exemplo, que João tem seu dinheiro aplicado e obtém

Esquemáticamente, temos:



- (a) 20% de 120 = 24, logo, o preço à vista com desconto é 96u.m.
 (b) 10% de 120 = 12, portanto, o preço da mercadoria em duas vezes sem entrada é 108u.m., isto é, duas parcelas de 54u.m.
 (c) Três parcelas de 40u.m., com entrada no ato da compra.

Poderíamos fazer a análise em qualquer época: no momento da compra (época 0), após um mês (época 1) e após dois meses (época 2).

Transporte do capital para o final do período

Comparando-se os valores na época 2, obtemos:

- (a) Transportando o preço à vista para dois meses depois;

$$96(1+0,10)^2=116,16$$

Neste caso, se em vez de pagar à vista, João aplicasse o valor de 96u.m., obteria, ao final de dois meses, a quantia de 116,16u.m.

- (b) Transportando a primeira parcela da época 1 para a época 2 e acumulando-a com a segunda parcela, temos:

$$54(1+0,10)+54=113,40.$$

- (c) Transportando a entrada da época 0 para a época 2, a primeira parcela da época 1 para a 2 e acumulando-as com a segunda parcela, vem:

$$40(1+0,10)^2+40(1+0,10)+40=132,40.$$

Comparando-se os valores finais obtidos em (a), (b) e (c), já transportados para a época 2, notamos que, se a compra fosse feita com

um único pagamento nesta época, João deveria dispor de 116,16u.m., 113,40u.m. ou 132,40u.m., respectivamente. Assim, a melhor alternativa para João é comprar em duas prestações sem entrada (situação (b)) e a pior é comprar em três prestações com entrada (situação (c)).

Suponhamos agora que para um outro indivíduo, José, o dinheiro tenha valor de 5% ao mês. Neste caso, o problema acima, com as mesmas opções de pagamento, pode ser analisado como se segue:

(a) $96(1+0,05)^2 = 105,84$.

(b) $54(1+0,05)+54 = 110,07$.

(c) $40(1+0,05)^2 + 40(1+0,05) + 40 = 126,10$.

Como no período 2, os valores transportados em cada plano são respectivamente 105,84u.m., 110,07u.m. e 126,10u.m.; vemos que, para José, a opção mais vantajosa é a primeira (comprar à vista) e a menos vantajosa é a última (parcelar o pagamento em três vezes com entrada).

Transporte do capital para o início do período

Fazendo agora a análise dos planos de pagamento com o transporte do capital para o período 0, para João, cujo dinheiro tem valor

(a) pagamento à vista é exatamente o pagamento no início do período, isto

(b) Neste caso, o cálculo do valor atual, com base no esquema da figura (b) acima, é feito da seguinte forma:

$$\frac{54}{(1,1)} + \frac{54}{(1,1)^2} = 49,09 + 44,63 = 93,73.$$

(c) O valor atual é dado por

$$40 + \frac{40}{(1,1)} + \frac{40}{(1,1)^2} = 40 + 36,36 + 33,06 = 109,42.$$

Vemos assim que, se a compra fosse feita com um único pagamento na época 0, João deveria dispor de 96u.m., 93,73u.m. ou 109,42u.m., respectivamente. Confirmamos, portanto, que a melhor alternativa para João é comprar em duas prestações sem entrada (situação (b)) e a pior é comprar em três prestações com entrada (situação (c)).

Repetindo o raciocínio acima para José, cujo dinheiro vale 5% ao

(a) O valor à vista é 96u.m.

(b) No segundo plano temos

$$\frac{54}{(1,05)} + \frac{54}{(1,05)^2} = 51,4 + 48,80 = 100,41\text{u.m.}$$

(c) No terceiro plano o cálculo do valor atual é

$$40 + \frac{40}{(1,05)} + \frac{40}{(1,05)^2} = 40 + 38,09 + 36,28 = 114,37\text{u.m.}$$

Com os valores calculados acima, confirmamos que o melhor plano para José é o primeiro e o pior, é o último.

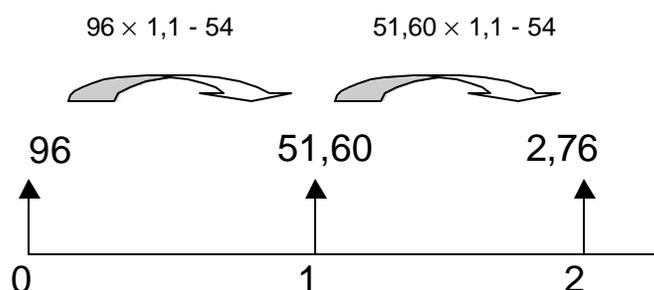
Análise dinâmica do capital aplicado diante da dívida

Para realizarmos o que chamamos de análise dinâmica do capital, estamos supondo que o comprador tenha o dinheiro (96,00) para comprar a mercadoria à vista e, não o fazendo, aplique este valor e resgate a quantia necessária do total corrigido. Indicamos acima dos períodos (0), (1) e (2) o valor que lhe restou após efetuar o pagamento de sua prestação.

(a) Compra à vista. Neste caso, ele terá que usar toda a quantia que possui R\$96,00, nada lhe restando para aplicar.

(b) Caso sua opção seja comprar em duas vezes sem entrada, ele poderá aplicar as 96,00u.m. pelo período de um mês, após esse período ele saca do total (96,00 \cdot 1,1 = 105,60) a quantia de 54,00u.m. para

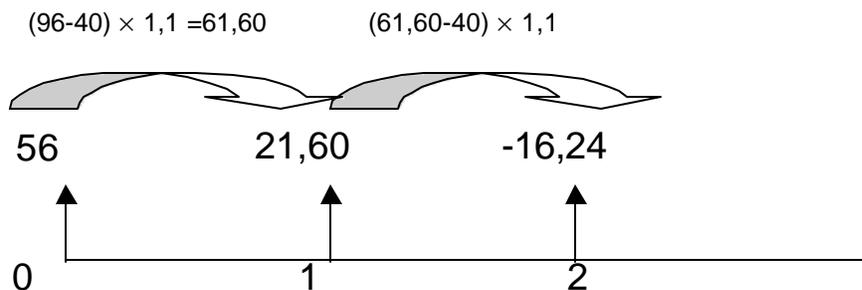
pagar a primeira parcela, restando em sua conta 51,60u.m., quantia que ficará aplicada até vencer a segunda e última parcela. Desta forma, no vencimento, ele retorna ao banco e resgata do saldo da aplicação ($51,60 \times 1,1 = 56,76$) as 54,00u.m. de que necessita para quitar a sua dívida. Após essa operação ele percebe que ficou com um saldo positivo de 2,76u.m.²², como ilustramos no esquema a seguir:



- (c) Caso sua opção seja comprar em três vezes com entrada, ele poderá aplicar no banco a diferença entre o preço à vista e a entrada (96,00 – 40,00), isto é, 56,00u.m. pelo período de um mês. Após esse período ele saca do total ($56,00 \times 1,1 = 61,60$) a quantia de 40,00u.m. para pagar a segunda prestação, restando em sua conta 21,60u.m., que ficarão aplicados até vencer a terceira e última prestação. Desta forma, no vencimento, ele retorna ao banco e resgata do saldo da aplicação ($21,60 \times 1,1 = 23,76$) e percebe que para quitar a sua dívida precisa desembolsar mais 16,24u.m.. Após essa operação ele percebe que esta opção lhe forneceu um rendimento negativo de 16,24u.m, se comparada com a compra à vista. Acompanhe o esquema:

²² Indicando os cálculos temos:

$96,00 \times 1,1 = 105,60$; $105,60 - 54 = 51,60$; $51,60 \times 1,1 = 56,76$; $56,76 - 54 = 2,76$.



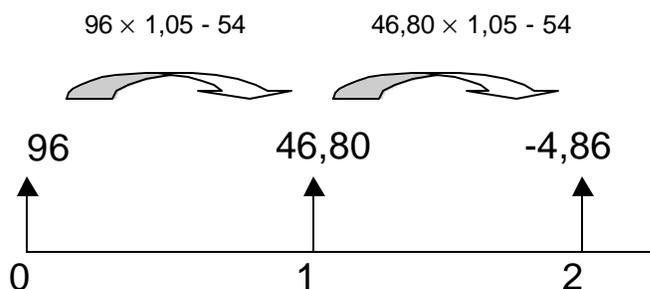
Em suma, se ele optar por pagar a vista, situação (a), não terá lucro e tampouco prejuízo. Caso sua opção seja a situação (b), isto é, compra a prazo em duas vezes sem entrada, ao aplicar o valor da prestação no banco ele teve um lucro de 2,76u.m.. Já considerando a opção (c), compra em três vezes com entrada, isto significa que, ao aplicar o valor da prestação no banco e não pagando à vista, ele teve um prejuízo de 16,24u.m.. Esperamos ter deixado claro que na opção (a) ele não ganha nem perde, na segunda (b), ele ganha 2,76u.m., enquanto que na terceira (c) ele perde 16,24u.m.. Isso ocorre porque João consegue “fazer seu

Vejamos, agora, como fica a situação de uma vez que ele consegue “fazer seu dinheiro valer” .

- (a) Nesta situação, ele terá que usar toda a quantia que possui, 96,00u.m., nada lhe restando para aplicar.
- (b) Na opção de comprar em duas vezes sem entrada, calculando de maneira análoga à que fizemos para João, mas com taxa de 5% ao mês para o rendimento do capital, podemos esquematizar a situação para

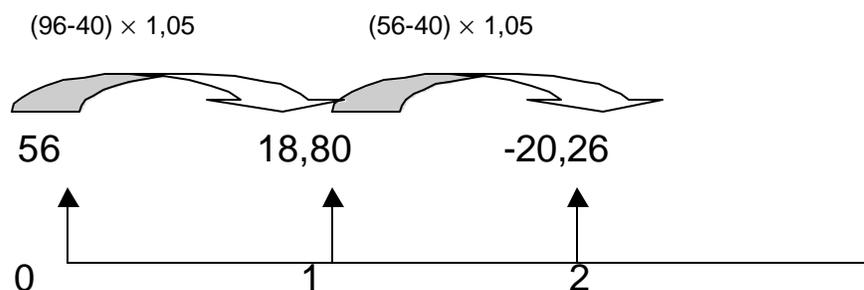
$$\begin{aligned}
 96,00 \text{ } \uparrow \text{ } 1,05 &= 100,80 \\
 100,80 - 54 &= 46,80 \\
 46,80 \text{ } \uparrow \text{ } 1,05 &= 49,14 \\
 49,14 - 54 &= - 4,86
 \end{aligned}$$

Logo, para quitar sua dívida, neste caso, ele necessitará de 4,86u.m. além das 96,00u.m., o que representa um prejuízo de 4,86u.m. comparando-se com a quitação à vista, como ilustramos no esquema abaixo:



- (c) No caso de optar por três pagamentos, sem desconto, o esquema fica:
 $96 - 40 = 56$; $56 \times 1,05 = 58,80$; $58,80 - 40 = 18,80$; $18,80 \times 1,05 = 19,74$; $19,74 - 40 = - 20,26$

Neste caso, o prejuízo é de 20,26u.m., se comparado ao pagamento à vista, conforme ilustrado na figura a seguir:



Resumindo, para José a opção mais vantajosa financeiramente é, sem dúvida, a compra à vista.

O que buscamos mostrar, por meio das resoluções acima, é que devido ao fato de o dinheiro assumir valores diferentes de uma pessoa para outra (para João vale 10% ao mês e para José vale 5% ao mês), a opção de

compra mais vantajosa para João não foi a mesma que para José, a variação dos lucros e prejuízos também ficou individualizada.

Situação-problema 4 (taxa de juros embutida em

Vamos agora calcular as taxas de juros embutidas em planos de pagamento mais gerais que o abordado na situação-problema 1. Tomando como ponto de partida o problema da compra de vestuário de João (situação-problema 3), e supondo que só há duas opções: o preço à vista, com 20% de desconto, é de 96u.m ou o preço em 30 dias, de 120 u.m.. Assim, conforme desenvolvido na situação-problema 1, a taxa de juros embutida é $(120-96)/96=25\%$. Isto quer dizer que, se a compra não for feita à vista, existe uma taxa de juros embutida de 25%.

Comprando a mercadoria em duas vezes sem entrada, com um desconto de 10%, teremos duas parcelas de 54u.m. Neste caso, por não haver entrada, a taxa de juros embutida pode ser calculada da seguinte forma:

$$VA = \sum_{n=1}^p \frac{VF}{(1+i)^n}, \text{ onde no exemplo } VA=96, VF=54 \text{ e } p=2, \text{ ou seja,}$$

$$96 = \frac{54}{(1+i)} + \frac{54}{(1+i)^2} \Rightarrow \frac{96}{54} = \left[\frac{1}{1+i} \left(1 + \frac{1}{1+i} \right) \right] \Rightarrow \frac{16}{9} = \frac{1}{1+i} \left(\frac{1+i+1}{1+i} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9} = \frac{2+i}{(1+i)^2} \Rightarrow 16(1+i)^2 = 9(2+i) \Rightarrow 16i^2 + 23i - 2 = 0$$

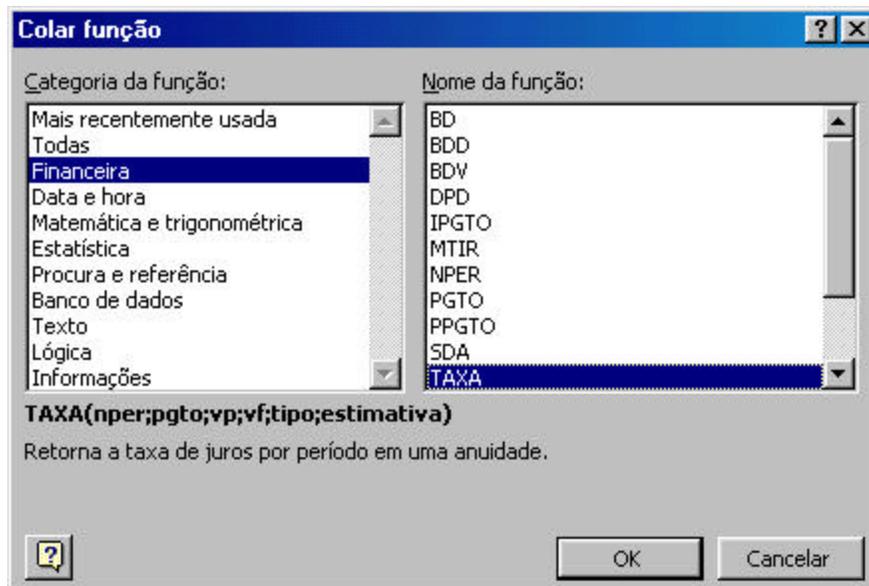
$$\Rightarrow i = \frac{-23 \pm \sqrt{657}}{32} \cong 0,08225 = 8,225\%$$

Cabe observar que, para p maior que 2, geralmente será necessário recorrer à fórmula da soma dos termos de uma PG, o que resultará em uma equação polinomial de grau $(p-1)$, para a taxa, sobre a qual não existe fórmula fechada de resolução.

Cálculo da taxa de juros embutida em uma prestação usando-se o programa *Excel*

Uma outra forma de se calcular esta taxa é deixar que a tecnologia trabalhe a nosso favor, usando-se uma calculadora financeira ou o *Excel*. Um roteiro para o uso eficiente e rápido do *Excel* é:

- Passo 1. Abrir o *Excel*
- Passo 2. Na barra de ferramentas, “clique” o ícone **fx**, que abrirá a seguinte janela:



- Passo3: Ativar as células **Financeira**, do lado esquerdo, e **Taxa**, na coluna direita, conforme ilustrado acima.
- Passo4: “Clique” **OK**, que ativará a seguinte janela:

TAXA

Nper = número

Pgto = número

Vp = número

Vf = número

Tipo = número

=

Retorna a taxa de juros por período em uma anuidade.

Nper é o número total de períodos de pagamento em um empréstimo ou uma anuidade.

Resultado da fórmula =

OK Cancelar

- Passo 5: Preencher as células com os dados do problema, observando que **Nper** representa o número de prestações, **Pgto** é o valor de cada prestação, sendo sempre **negativo**, **Vp** é o preço à vista da mercadoria, **Vf** é o valor futuro, sendo sempre zero, pois após pagar a última parcela, o saldo devedor deverá ser nulo. Por fim, **Tipo** indica se no plano existe uma entrada, quando será digitado 1, ou não, atribuindo-se o valor 0. Neste exemplo, o preenchimento correto seria:

TAXA

Nper = 2

Pgto = -54

Vp = 96

Vf = 0

Tipo = 0

= 0,082250351

Retorna a taxa de juros por período em uma anuidade.

Tipo é um valor lógico: pagamento no início do período = 1; pagamento ao final do período = 0 ou não especificado.

Resultado da fórmula =

OK Cancelar

- Passo 6. O valor procurado para a taxa, aparece como resultado da fórmula, na última linha da janela (neste caso, 0.082250351). **OK** este resultado será transportado para a célula ativa

da planilha. Nesta etapa, é possível que o valor calculado para a taxa apareça arredondado na célula da planilha. Para visualizar todas as casas decimais que desejar, com a célula ativa, “clique” na barra de ferramentas no ícone tantas vezes quantas forem necessárias:



Comprando em três parcelas de 40u.m., com entrada no ato da compra e sem desconto, o cálculo da taxa de juros embutida é o seguinte:

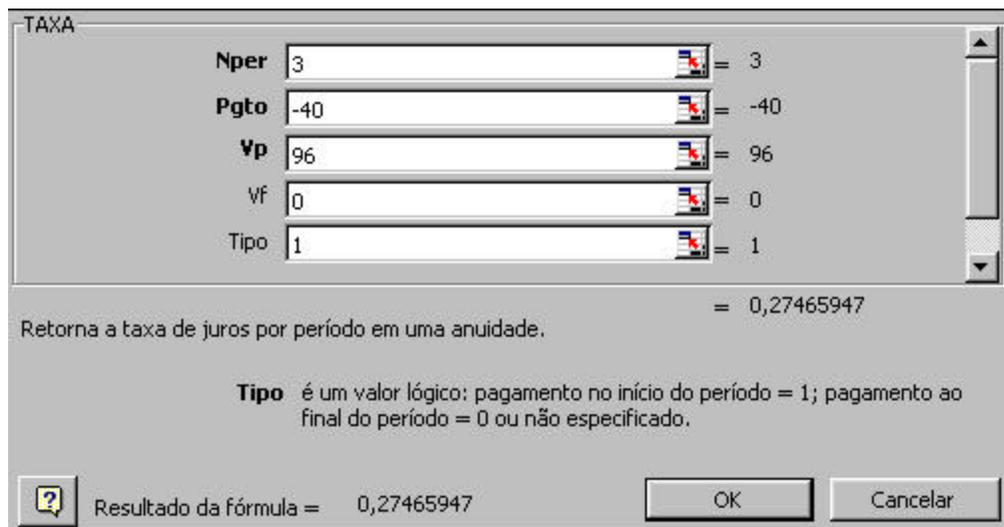
$$VA = \sum_{n=0}^p \frac{VF}{(1+i)^n}, \text{ onde no exemplo } VA=96, VF=40 \text{ e } n=2, \text{ ou seja,}$$

$$96 = 40 + \frac{40}{(1+i)} + \frac{40}{(1+i)^2} \Rightarrow \frac{56}{40} = \left[\frac{1}{1+i} \left(1 + \frac{1}{1+i} \right) \right] \Rightarrow \frac{7}{5} = \frac{1}{1+i} \left(\frac{1+i+1}{1+i} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{7}{5} = \frac{2+i}{(1+i)^2} \Rightarrow 7(1+i)^2 = 5(2+i) \Rightarrow 7i^2 + 9i - 3 = 0$$

$$\Rightarrow i = \frac{-9 \pm \sqrt{165}}{14} \cong 0,274659 = 27,47\%$$

Fazendo no *Excel*, temos o seguinte quadro preenchido:



Como temos três parcelas, $Nper = 3$ e pelo fato do plano exigir entrada, $Tipo=1$.

Resumindo, as taxas de juros embutidas dos planos são: plano (a) $i = 25\%$; plano (b) $i \cong 8,225\%$ e plano (c) $i \cong 27,47\%$.

Como para João o dinheiro vale 10% ao mês, para ele o plano (b) é mais lucrativo, pois a taxa de aplicação que recebe é maior que a cobrada pela loja. Já para José, cujo dinheiro vale 5%, sua taxa de retorno é inferior às duas opções oferecidas, sendo, portanto, mais vantajoso comprar à vista.

Discutindo as situações-problema 3 e 4

Cabe destacar que, em função do dinheiro poder assumir valores diferentes para pessoas diferentes, ou até mesmo para uma mesma pessoa, dependendo das circunstâncias de investimento, cada situação deve ser analisada cuidadosamente, antes de se optar por um determinado plano de pagamento. Contamos com o Código de Defesa do Consumidor para facilitar nossa análise matemática, uma vez que este obriga a divulgação do preço à vista, do bem ou do serviço, além das taxas de juros incidentes, mensais e anuais. Pelos exemplos discutidos acima, observamos que, nas operações de matemática comercial e financeira, os três pontos principais que costumam levar o aluno a uma avaliação equivocada no que diz respeito ao valor do dinheiro são:

- O dinheiro tem valor diferente ao longo do tempo;
- O valor do dinheiro pode mudar de pessoa para pessoa;
- Quando se somam quantias referidas a épocas diferentes, a álgebra usual pode não ser válida (embora $50+50 < 30+30+30+30$, um plano de compra com dois pagamentos de 50u.m. pode ser menos vantajoso que outro com quatro parcelas de 30u.m.)
- Vimos, por meio do material de vídeo selecionado, que os alunos não são os únicos a se equivocarem ou cometerem erros, quando o solicitado é calcular a taxa de juros embutida. Vamos discutir dois

erros por nós identificados, um na teleaula e outro na reportagem do Jornal da Globo do dia 15 de junho de 1998:

- **A teleaula:** no vídeo aula número 77 (1º grau) do Telecurso 2000, em que se pretende ensinar a calcular a taxa de juros embutida, toma-se como exemplo a seguinte situação: o preço de uma camisa é R\$100,00. Ela pode ser comprada à vista com 20% de desconto ou em duas parcelas de R\$50,00. Na solução do exercício, chega-se a uma taxa de juros embutida de 25%, o que é falso no problema proposto. Para a taxa de juros embutida ser de 25% deveria ser oferecida como condição de pagamento a quitação da dívida no período de um mês. A situação de parcelamento (ou financiamento)²³, anunciada não deixa claro qual o prazo de vencimento das parcelas. Como vimos nas situações-problema 3 e 4, o fato de a compra ser efetuada com ou sem entrada já altera o valor da taxa embutida. Considerando-se que a venda da camisa será efetuada sem entrada, a taxa de juros embutida será de 16,26%; caso tenha entrada, a taxa sobe para 66,67%, e em nenhum dos casos será de 25%, conforme “ensinado” pela fita.
- **O telejornal:** Apesar de ter anunciado a consulta com um especialista em finanças para realizar os cálculos da taxa de juros embutida na venda de um videocassete, que tinha preço à vista estipulado em R\$368,00 e poderia ser adquirido em oito prestações iguais de R\$61,10, com juros mensais máximos anunciados de 6,9% ao mês e embora a reportagem fosse tão enfática em anunciar que a loja mentiu, pois a taxa real seria de 9%, podemos afirmar, no mínimo, que a reportagem omitiu! A reportagem deixou de fornecer uma informação fundamental para o cálculo da verdadeira taxa de juros embutida, que é a existência ou não de entrada. Se houver entrada, a reportagem está correta e a

²³ uma vez que as prestações representam as parcelas de um capital financiado, que é o

e não o preço a prazo.

Tendo em vista que a maioria das grandes lojas age em conjunto com financiadoras com personalidade jurídica independente, nada mais justo do que a taxa de juros embutida ser claramente informada, de forma tão visível quanto as taxas de descontos. Deixar de fazê-lo constitui propaganda enganosa, prevista nos artigos 31, 37 e 52 do Código de Defesa do Consumidor.

Acreditamos que a Portaria 14 do Código de Defesa do Consumidor (p.97-98), apresentada a seguir, venha contribuir para o desenvolvimento da cidadania, uma vez que legisla sobre a obrigatoriedade de informações claras e visíveis sobre o preço à vista, as parcelas oferecidas e as taxas de juros efetivas mensais e anuais. Desta forma podemos conferir a veracidade das taxas anunciadas, bem como analisar matematicamente qual opção é a mais vantajosa ou menos prejudicial, financeiramente. Infelizmente, existem vários fatores que fragilizam as decisões do consumidor diante de situações que envolvam a análise e escolha de planos de pagamento. Destacamos o fato da população em geral não ter clareza de como transportar o dinheiro ao longo do tempo. A este fato se somam os cálculos não imediatos envolvidos na análise das taxas de juros embutidas em diferentes planos de pagamento. Estas dificuldades

poderiam ser superadas pela democratização do acesso e conhecimento do uso de ferramentas computacionais (ou calculadoras financeiras) no dia-a-dia do consumidor, em conjunto com uma reflexão crítica, pesquisa e planejamento antes do ato da compra.

PORTARIA No. 14, DE 22 DE JUNHO DE 1998

Dispõe sobre a obrigatoriedade de informações sobre o preço a vista, as parcelas ofertadas e as taxas de juros.

(...) Resolve:

Art. 1º Os estabelecimentos que comercializam bens e os prestadores de serviço quando efetuarem vendas para pagamento a prazo, através de prestações ou do sistema rotativo (cartão de crédito próprio), diretamente ou através de instituições financeiras (pactuadas dentro do próprio estabelecimento), ficam obrigados a prestar aos consumidores seja na oferta do produto ou na prestação dos serviços, e, em especial, na publicidade, informações corretas, claras, precisas e ostensivas, sobre o preço à vista, as parcelas ofertadas, as taxas de juros ao mês e ao ano, em lugar visível e de fácil leitura, nos locais de atendimento.

Art. 2º Os estabelecimentos que comercializam na forma do art. 1º, desta Portaria, deverão indicar, detalhadamente, os seguintes dados:

- a) preços a vista do bem ou do serviço, em moeda corrente nacional;*
- b) taxa de juros ao mês, calculada sobre o valor financiado, quando pré-fixada;*
- c) taxa de juros ao mês, que será acrescida ao índice pactuado, quando pós-fixada;*
- d) taxa incidente de juros ao ano;*
- e) multa decorrente de mora, que não poderá ser superior a 2% (dois por cento).*

§ 1º Para efeito do disposto nas alíneas “b” e “c”, na base de cálculo da incidência dos juros, será considerada como de partida o preço à vista.

§ 2º Para efeito do disposto na alínea “c”, a base de cálculo será o valor da(s) prestação(ões) em atraso.

Art. 3º tendo o consumidor a oportunidade, nos termos do § 2º do art. 52 da Lei no. 8.078/90, como imperativo, a faculdade de liquidar antecipadamente seu débito ou apenas parte dele, o que acarretará redução proporcional dos juros e demais acréscimos, aquela devida da correção monetária, nenhum valor terá cláusula contratual que dispuser de modo diferente e em prejuízo do consumidor.

Art. 4º A autoridade constituída, no exercício da função pública de defesa do consumidor, terá livre acesso às informações, perante os estabelecimentos, quando necessários em razão do disposto nesta Portaria.

Art. 5º O descumprimento do previsto nesta Portaria sujeitará o infrator a sanções dispostas na Lei no. 8.078/90. Independentemente da incidência de normas de âmbito civil e penal.

Art. 6º Esta Portaria entra em vigor no prazo de 10 (dez) dias úteis após a sua publicação no Diário Oficial da União. (pp.97-98)

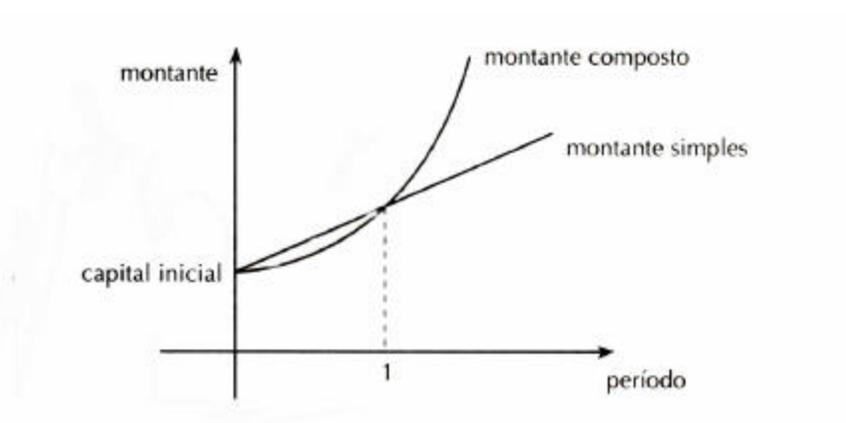
Considerando ainda que os juros de mora sempre são cobrados, pelas instituições bancárias ou pela própria loja, quando um consumidor atrasa o pagamento de sua prestação, nada mais justo que o setor que tem autorização da loja para receber o pagamento e a cobrança de multa também tenha a obrigação de fornecer o desconto, no caso de pagamento antecipado, conforme prevê o artigo 52 em seu segundo parágrafo. Por que cabe ao consumidor ter que ir até a loja para solicitar este desconto? Por que este já não vem impresso nos boletos de pagamentos assim, como as multas? A quem interessa manter a vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo? Por que não vemos na mídia propagandas governamentais esclarecendo a população de seus direitos como consumidores?



Como se equilibra a balança da justiça brasileira? Serviria sua espada para sustentar sua imobilidade diante dos abusos praticados contra o cidadão consumidor? Essa espada se levantaria para defender quais interesses?

Análise da diferença entre as funções montante simples e composto

Outro aspecto matemático que gostaríamos de discutir, é a representação gráfica presente nos livros didáticos, da relação entre os juros simples e composto, que poderia induzir a uma comparação equivocada²⁴ entre estas duas grandezas.



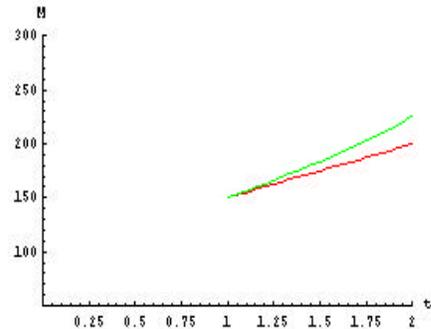
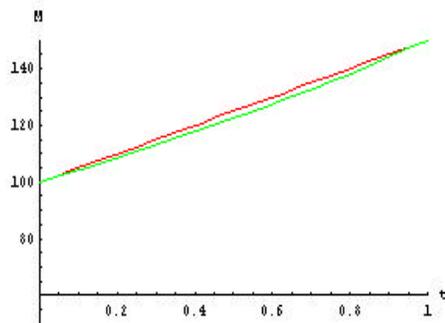
A partir da análise dos gráficos sem escala, que usualmente aparecem na literatura, tanto alunos quanto professores poderiam pensar que as lojas, em vez de cobrarem juros compostos, optam por juros simples, em períodos inferiores a um mês, pela possibilidade de uma grande margem de lucro. Vamos ver, a seguir, que essa diferença não é motivo para alarde, pois, na realidade, é muito pequena.

De fato, simulamos diversas situações no programa *Mathematica*, para comprovar as afirmações que fizemos acima, como apresentaremos a seguir:

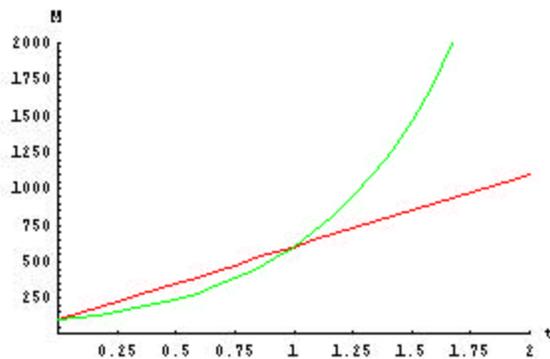
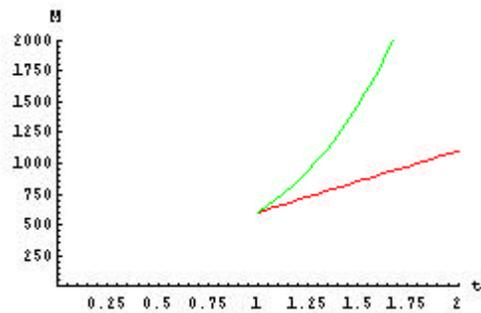
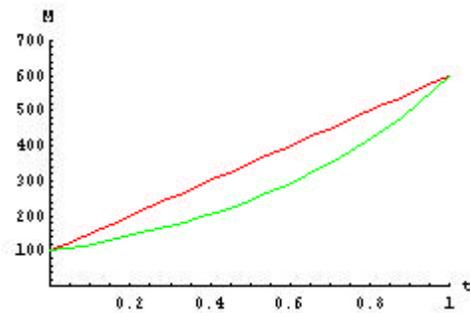
²⁴Para o fato de os gráficos serem feitos sem escala, temos como hipótese o objetivo implícito de ilustrar a utilização de interpolação linear, uma vez que, historicamente, a recorrência a tábuas financeiras era uma necessidade. Hoje em dia, isto já não ocorre mais, com a democratização e o barateamento das calculadoras e dos microcomputadores.

Gráficos comparativos

Definimos as funções $M_s(t) = C * (1 + i * t)$ e $M_c(t) = C * (1 + i)^t$, em que C é o capital e i é a taxa. Tomando $C=100$ e $i=50\%$, obtemos os gráficos a seguir (as curvas vermelha e verde correspondem a $M_s(t)$ e $M_c(t)$, respectivamente):



tempo, mesmo com a taxa elevada de 50%. Para obtermos uma figura próxima das presentes nos livros didáticos, atribuímos $i=500\%$, obtendo os

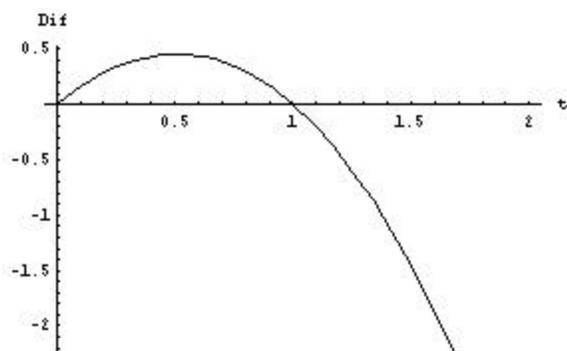


Análise da máxima diferença entre as duas curvas, no primeiro período.

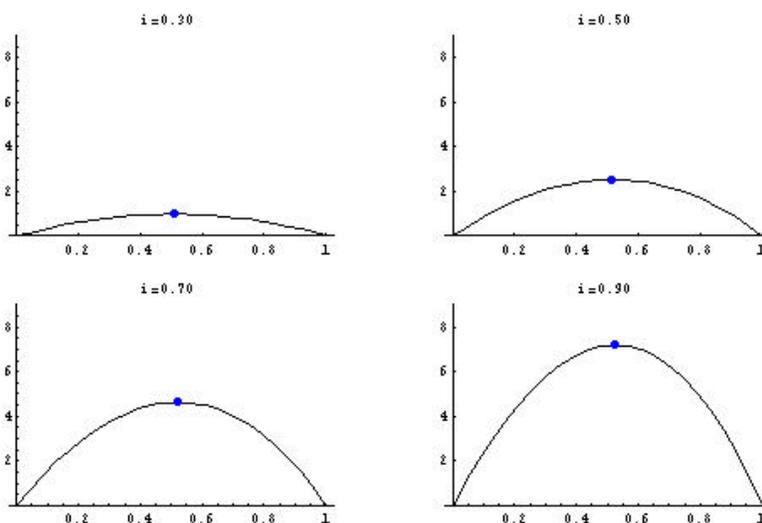
Definindo-se a função diferença $Dif(t) = Ms(t) - Mc(t)$, obtemos, a partir de sua derivada, o ponto máximo no intervalo $[0,1]$ dado por

$$t_{max} = \frac{\text{Log}\left(\frac{i}{\text{Log}(1+i)}\right)}{\text{Log}(1+i)}, \text{ que depende apenas da taxa } i \text{ e não do capital } C,$$

embora a função $Dif(t)$ dependa tanto de C quanto de i . O gráfico a seguir ilustra o comportamento da função diferença $Dif(t)$ para $C=100$ e $i=20\%$:



Ainda com a escolha $C=100$, vamos variar a taxa i para observar a variação do ponto de máximo t_{max} no intervalo $[0,1]$.



Nos quatro casos selecionados observamos que t_{max} pertence ao intervalo [0.4,0.6], mas a variação é imperceptível aos nossos olhos. Para comprovar esta variação, produzimos a tabela abaixo:

Taxa	tmax	Dif(tmax)	Ms(tmax)	Mc(tmax)
10%	0.503971	0.119123	105.040	104.921
20%	0.507595	0.455594	110.152	109.696
30%	0.510926	0.982927	115.328	114.345
40%	0.514006	1.67972	120.560	118.881
50%	0.516871	2.52839	125.844	123.315
60%	0.519548	3.51426	131.173	127.659
70%	0.522058	4.62495	136.544	131.919
80%	0.524421	5.84988	141.954	136.104
90%	0.526653	7.17991	147.399	140.219
100%	0.528776	8.60713	152.877	144.270

Tabela: Valores para o tempo que produzem a máxima diferença entre os montantes simples e composto para diferentes taxas.

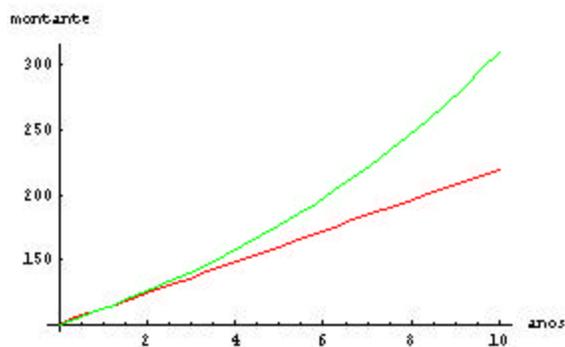
Para compreendermos melhor a tabela acima, consideremos o exemplo de uma pessoa que “entra no cheque especial” por quinze dias, com um saldo negativo de R\$100,00, a uma taxa de 10% ao mês. Se os juros calculados fossem simples, ela pagaria R\$105,04, se fossem compostos, pagaria R\$104,92, o que corresponde a uma diferença de R\$0,12, ou 0,12% do capital. Cabe lembrar que, no presente momento, vivemos um período em que a previsão média de inflação anual está em torno de 10%, o que nos leva à seguinte reflexão: as taxas mensais, de 8% a 12%, praticadas pelos estabelecimentos comerciais e financeiros, têm sido abusivas, tendo em vista nossa realidade.

Considerando-se a taxa mensal de 100%, que representa o outro extremo na tabela acima, embora incabível para o atual momento, levaria

o sujeito que “entrou no cheque especial” por quinze dias, com um saldo negativo de R\$100,00, a pagar R\$152,88, caso os juros fossem simples ou R\$144,27, se fossem compostos, correspondendo a uma diferença de R\$8,61. De qualquer forma, esta diferença é 8,61% do capital.

Para encerrarmos essa discussão, vejamos o que aconteceria em um período de quinze dias, para o qual se tem a máxima diferença entre os montantes, se o saldo negativo variasse para R\$500,00 ou R\$1000,00, ambos com uma taxa de 10% ao mês. No primeiro caso, a diferença seria de R\$0,60 e no segundo, de R\$1,19, ambas correspondendo a 0,12% do saldo negativo. Esse fato reforça nossa afirmação de que derivada (isto é, a taxa de variação) da função diferença independe do capital; além disso, a diferença entre os montantes em um gráfico, obedecendo à escala, só será significativa, em termos visuais, se a taxa for muito grande.

Cabe ressaltar que a diferença se acentua com o passar do tempo, já que o montante composto depende exponencialmente da taxa, enquanto o simples varia linearmente com ela. Ilustramos essa diferença no gráfico a seguir, no qual consideramos a evolução do capital 100u.m. à taxa de 12% ao ano, num período de 10 anos, obtendo os montantes simples e composto nas curvas em vermelho e verde, respectivamente.



Plano de aposentadoria

No que se refere a aplicações de longo prazo, um assunto marcante é o estudo de planos de aposentadoria. HAZZAN (1997), em seu artigo *Poupando para a aposentadoria* (Revista do Professor de Matemática, número 33, pp.7-9), propôs o seguinte problema: “Dados um valor de complementação mensal da aposentadoria e uma taxa real de juros (taxa isenta do efeito inflacionário), qual deve ser o depósito mensal a ser aplicado durante o período de trabalho, de modo a garantir no futuro a retirada pretendida?” Das conclusões apresentadas, destacamos que, se um profissional aplicar R\$365,00 por mês durante vinte e cinco anos, poderá sacar R\$1500,00 mensalmente pelos trinta anos seguintes. No entanto, se o profissional desejasse ter uma renda perpétua de R\$1500,00 mensais, bastaria depositar R\$432,90 mensalmente pelo mesmo período de vinte e cinco anos, isto é com uma diferença de R\$71,90 depositada a mais por mês, o profissional passaria a ter uma renda mensal para o resto de sua vida.



Quem vai colher esse fruto?

Capítulo 4: Interagindo com os professores

4.1 Conhecendo os sujeitos

Foram diferentes as motivações para o desenvolvimento desse projeto de ensino. Por um lado, o tema educação para o consumo apresentava, entre outras, uma possibilidade de discussão, esclarecimentos e reflexões políticas e ideológicas. Por outro lado, o que motivou os demais professores era a possibilidade de dar uma continuidade à sua formação. De fato, vivíamos um momento histórico marcado pelas vésperas de eleições gerais e um excesso de propagandas. Algumas reportagens foram veiculadas pela televisão, outras eram de natureza institucional, mais especificamente dos diversos órgãos, secretarias e ministérios nos mais variados níveis de governo.

Em nossa opinião, essas propagandas tinham como objetivo instaurar na população em geral e nos eleitores, em particular, um clima de otimismo e o “reconhecimento” do quanto tudo se encaminhava bem e de que os governantes sempre tiveram suas ações pautadas visando o bem estar da grande maioria da população. Segundo FERRÉS (1998) quatro fatores nos impossibilitam atingir a

lucidez na análise de si mesmo e que espalham confusão nas considerações que se costumam fazer sobre os efeitos da televisão (...). Os falsos mitos da liberdade, da racionalidade, da consciência e da percepção objetiva impedem a tomada de consciência da complexidade de ser telespectador e, em consequência, do extraordinário poder socializador da televisão, do alcance real de seus efeitos.

Naturalmente, os focos das reportagens e propagandas não são isentos de ideologia, o que acontece é que em períodos próximos aos eleitorais esta ideologia é enfatizada.

Neste capítulo pretendemos descrever os saberes, as vivências, as motivações, os dilemas, os conflitos e as experiências dos dois protagonistas desta pesquisa. Com isto buscamos explicitar quem são os personagens com quem interagimos durante esse trabalho. Nesse sentido, descrevemos o cenário em que esses profissionais desenvolvem sua prática pedagógica, constituindo, assim, um referencial-base para a construção de

Essa descrição terá como fundamento as entrevistas realizadas com o professor e a professora, além de considerações sobre como o momento histórico da escola e do país afetou cada um dos sujeitos.

O professor

O professor formou-se inicialmente em Administração de Empresas em 1982, curso compatível com as atividades que desenvolvia na época - sócio do pai em uma micro-empresa.

(...) eu fiz o curso de Administração e fui trabalhar com meu pai, fui ser vendedor ... só que eu não gostava

As dificuldades apresentadas pela firma, levaram-no a aceitar uma proposta para ser professor substituto de geografia, história e matemática. Essas experiências trouxeram à tona o desejo, e agora a necessidade, de fazer uma licenciatura.

(...) eu era novo, não era formado na matéria (...) Eu não tinha percepção do que era educação entendeu, do que era ser uma escola. (...) Porque eu queria aprender (...) Queria saber se não estava fazendo burrada, né. Porque eu acho muito sério isso, a gente é muito responsável pelo o que a gente vai falar, né, com o aluno. Eu quero, quero ensinar legal, né. Não é aquela coisa assim, eu vou falar qualquer coisa, falar abobrinha aqui e o aluno vai aprender abobrinha

No colegial não tive Matemática, basicamente, né.(...) Eu fiz publicidade e propaganda. Tive aulas de Matemática no primeiro ano só.(...) aí eu fui ter mais Matemática mesmo, foi no cursinho né que eu fiz o ano inteiro, aí eu tive bastante (...) Eu acho que foi até interessante ir para lá porque eles me ensinavam coisas do básico mesmo e era puxado mesmo né, muito eu fui aprendendo depois com o tempo e a gente ia estudando, estudando e foi legal. Em três anos terminei a faculdade.

Movido pelo gosto adquirido pelo magistério somado à necessidade de custear seus estudos, continuou buscando aulas como professor substituto, chegando até a assumir aulas de educação artística no ciclo básico do ensino fundamental. Essas substituições eram por curto período, nunca ultrapassando dois meses, dificultando que ele se sentisse

No começo, quando eu comecei a dar aula realmente, efetivamente de Matemática né, tanto que eu ia para a Delegacia de Ensino, eles me davam aula para o ano inteiro e eu me sentia um professor, professor de Matemática

O professor mostra-se freqüentemente uma pessoa bastante atenciosa, sensível, afetiva e entusiasta.

Ah, sei lá, eu quando era pequeno, né, foi assim, eu lembro, foi bem marcante o primeiro dia de aula que eu tive.

Aquela coisa da minha mãe de tá indo comigo, me levando prá escola, eu com lancheira, com uma pastinha e indo lá no primeiro dia de aula. Só que chegando lá era uma ansiedade muito grande de tá indo, indo prá escola. Mas chegando lá eu queria ir embora. Aí chorei, foi muito estranho, né, a sensação de não querer ficar, porque era um monte de gente ali diferente. Mas e, aí eu fui gostando, fui gostando, fui me adaptando com o lugar lá, que tava.

Então, deixa eu contar uma história. Uma criança, uma vez né, chegou assim, com uma caixinha de fósforo e disse: - Olha, tio, o que eu trouxe para você. Eu abri e era o dentinho dela. Precisa ver que gracinha.

Por outro lado, ele não esconde suas angústias, ansiedades, inseguranças e desmotivações.

Ah, num sei, é interessante a gente estar falando o que a gente faz no dia a dia né? Mas dá um certo receio, né? Porque de repente você abre aquilo que você está fazendo, né? Sei lá, de repente pode tá avaliando, essa coisa de avaliar é que eu não gosto muito, né.

Um fator de forte desmotivação, vivida pelo professor, no período da realização desta pesquisa, foi a criação/instalação do curso compacto, ou supletivo em bloco, viabilizado pela reclassificação de alunos prevista na atual LDB, artigo 23, parágrafo primeiro²⁵.

Esse curso que eu dei de supletivo em bloco, prá sétima e oitava série, aquilo para mim foi nada, eu não aprendi nada, quer dizer, eu não consegui aprender nada e nem acho que os alunos aprenderam alguma coisa. Foi muito confuso, prá mim foi. Aquilo foi prá mim um teste de... eu me senti um nada Xxxxxxx. É assim, a chegada na sala de aula e

²⁵ Art. 23 – A escola básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.

§1º - A escola poderá reclassificar os alunos, inclusive quando se tratar de transferências entre estabelecimentos situados no País e no exterior, tendo como base as normas curriculares gerais.

falar, falar, falar, olhar e nada de eles nem olhando para a sua cara Xxx. Foi muito triste isso e o material que a gente tinha, a apostila até chamava a atenção, chama atenção, porque estava trabalhando com histórias e mexer com vídeo seria loucura ali, seria assim suicídio se eu levasse a classe, cinquenta alunos quase, dentro de uma sala de vídeo, eles iriam tá desligando o vídeo e uns estariam dando porrada na cabeça do outro e não foi legal essa experiência não, não gostei, não mesmo, mesmo porque cada um tem um nível, tem um limite, eram pessoas bem mais velhas e outras bem mais novas, a mais velha também não entendia porcaria nenhuma, nada, não entendia nada do que estava sendo falado, não sabiam nem fazer conta de adição, subtração, multiplicação e divisão, tabuada era muito difícil para eles, tá. O conceito de letras, expressão algébrica e colocar ali era muito difícil de entender, apesar de ter trabalhado com algumas situações lá, que inclusive eu peguei no livro do Imenes, da sexta série, muitos ali conseguiram entender como funcionava e outros, tinha uma lá que nem falava, falava assim, “eu não sei nada de Matemática” e se negava a querer saber alguma coisa, mas se negou mesmo, o tempo inteiro falando, ‘eu não tenho tempo de ver nada, eu não gosto de Matemática’ e o que você vai fazer com uma coisa dessas, eu fiquei muito angustiado nessa situação. Eram cinquenta alunos, um brigando com o outro, um xingando o outro. Um aluno me mandou para aquele lugar, quer dizer, o que que eu fui ali? Eu sou o professor? Eu fui o professor? Acho que não, não me senti como professor ali. Eu fiquei muito triste. O medo que eu estou sentindo, eu estou me sentindo um pouco mais amarrado, também, porque eu sinto medo, e é engraçado isso né, esse medo que eu tenho de ele não estar aprendendo, quer dizer, esse medo que eu tenho de que ele não use esse conceito em determinadas situações é um ponto-chave, é um ponto que me preocupa mesmo e às vezes eu fico meio amarrado nisso e às vezes eu não crio nada em cima disso, tá, preocupado no conceito, passar esse conceito para que ele use isso em outro lugar. E isso é uma coisa que eu tenho que tentar resolver comigo, né (...) De repente eu fico nervoso, tá, eu fico nervoso de tá, pôxa, como que eu posso tá fazendo, eu gostaria de ter mais tempo Xxxxxxx prá poder, sabe, eu sentir esse problema antes de estar passando isso para o aluno e eu sentir e tentar planejar a coisa melhor para que ele não sinta isso que eu estou sentindo, tá.

Como pudemos observar, a trajetória de formação do professor parte de uma profissionalização instrumental até uma identificação engajada com o magistério. A escolha da matemática e sua conseqüente

formação acentuaram sua identificação pela área, fazendo com que, na dinâmica da sala de aula, construísse uma diversidade de “tentativas/construções/inferências”, ao lidar com os conteúdos matemáticos. Entretanto, essa trajetória de ensino tem sido entrecortada por resistências, dúvidas e ansiedades quanto à validade de sua postura perante as situações-problema em sala de aula.

As preocupações do professor, em geral, se referem à resistência, por parte de alguns alunos, com relação à aprendizagem de matemática, na apatia de alguns, que se recusam a perceber conceitos e solucionar problemas, ou, ainda, nas lacunas de conhecimentos básicos de outros, que não conseguem entender a extensão desses conceitos. Ainda assim, o professor não desiste de prosseguir com a possibilidade de constituir outras formas de abordar os conceitos, na dinâmica do processo de ensino-aprendizagem.

A professora

A professora formou-se inicialmente em Matemática (bacharelado) em 1975, curso concluído sem qualquer motivação para a licenciatura, que era, segundo ela, pouco valorizada pelos próprios professores do Instituto de Matemática.

Não foi um curso que me agradou, (...) nunca foi voltado para a educação. (...) na época era um curso de bacharelado com as matérias da educação na faculdade de educação. (...) os professores que eram da matemática faziam pouco de quem queria dar aula, (...) era a ‘ralé’ da matemática, (...) professor de primeiro e segundo grau, não se valorizava, (...) acho que as pessoas não devem ter filhos lá, (...)

Ela começou a perceber sua identificação com o magistério quando começou a lecionar, com ênfase para sua experiência na escola

pública, embora nesse percurso tenha iniciado uma outra graduação em Economia.

(...) na hora que ingressei no outro curso e na hora que eu precisei de dinheiro e que eu tive que começar a trabalhar, eu percebi que gostava muito (...) começa a mexer com a pessoa (...) foi no colégio do estado, (...) período noturno, pegou na veia porque eu trabalhava com a molecada que trabalhava, (...)

Eu fui fazer economia porque eu achava que poderia juntar duas coisas e trabalhar a economia, trabalhar a matemática junto com a economia, (...) eu pensava em talvez ficar dentro da universidade ou ir para a indústria, (...) a economia foi um curso de cultura geral. Na realidade não fiz nada com ela.

Ela enfatiza a necessidade de incentivar os seus alunos para que estudem.

Na sala de aula então começou uma conquista de aluno, não é uma conquista para a matemática, mas uma conquista para o estudo, (...) mais que ensinar matemática é trazer o aluno pra escola, é trazer ao aluno a vontade de estudar, (...) eu gosto muito de ganhar o aluno pessoalmente, no carinho, na amizade, acho que depois tudo fica mais fácil, (...) na hora que você (...) ouve, que não é uma pessoa que não tá lá em cima (...) o aluno se sente à vontade para falar das dúvidas, das dificuldades, (...) do que não entende, (...).

Entretanto, na entrevista ela revela momentos em que sentiu dificuldades em construir uma interação menos assimétrica com seus alunos.

Eu entrei com uma expectativa muito alta, os alunos reclamavam, falavam de mim, eu tinha dificuldades de sentar e ouvir, tenho dificuldades de aceitar crítica, e eu tive que aprender isso, (...) até que você percebe que o problema é um problema extremamente de linguagem, (...)

Com relação à continuidade de sua formação pós-universitária, no percurso de sua trajetória profissional, ela relata algumas experiências.

(...) trabalhei no Xxxxx como monitora, fui convidada para participar da formação do colégio, no início a estudar uns textos, trabalhei um pouquinho assim em discussão de textos junto com (...) Xxxxxxxx (...) professor de história (...) nós dois estudávamos alguns textos e eu era orientada pelo Imenes (...)

Ela não esconde sua preferência no que tange a alguns tópicos do conteúdo matemático.

(...) eu adoro dar aula de Análise Combinatória, você consegue um monte de problemas, de coisas que eles adoram, (...) dou uma estendida para ser mais gostoso (...) essa mudança que nós fizemos com a PA e PG (...) tem muitas coisas que eles se sentem super motivados (...) quando surgiu aquele caso que nós começamos a discutir juros, (...) teve até discussão de gente que estava com carro financiado pela taxa de câmbio, fizemos alguns cálculos, aquilo motivou.

Sua visão sobre o papel da matemática na sociedade faz alusões a situações do cotidiano em que alguns conceitos podem ser utilizados.

(...) como a matemática já tem essa pecha da dificuldade do insucesso escolar, (...) a partir do momento que eles pegam um professor de matemática (...) que conversa sobre tudo (...) quando eu falo para os alunos no primeiro dia de aula (...) você tem que estudar matemática para não ser roubado, (...) para saber do seu holerite, para saber do seu extrato do banco, (...) a matemática é para entender a vida, para ser feliz.

Observamos, pois, que a trajetória de formação da professora parte de um quadro de desmotivação e vai, a exemplo do professor, até uma identificação engajada com o magistério. Sua trajetória de sala de aula evidencia uma necessidade de interagir com os alunos para, assim, motivá-los para a aprendizagem de matemática. Ela enfatiza a necessidade

de se abordar uma diversidade de assuntos do cotidiano com os alunos para que eles percebam que, de certa maneira, é possível aplicar os conceitos matemáticos em várias situações práticas.

As preocupações da professora se concentram na dificuldade dos alunos em compreender os conceitos matemáticos e saber aplicá-los corretamente. Ela pondera que existem alguns estereótipos de insucesso em torno da disciplina matemática e de seus professores. Ela acredita que é necessária uma mudança que promova uma integração entre conceitos matemáticos, professores e alunos e situações do cotidiano.

4.2. Educação para o consumo e utilização do vídeo nas aulas de matemática: mapas conceituais

Em uma das oportunidades de interação com o professor e a professora, visando provocar uma reflexão sobre suas posturas e representações a respeito da *Educação para o consumo* e a utilização do vídeo como recurso didático, nós os orientamos na elaboração de seus

NOVAK & GOWIN) sobre os dois temas. Podemos dizer que

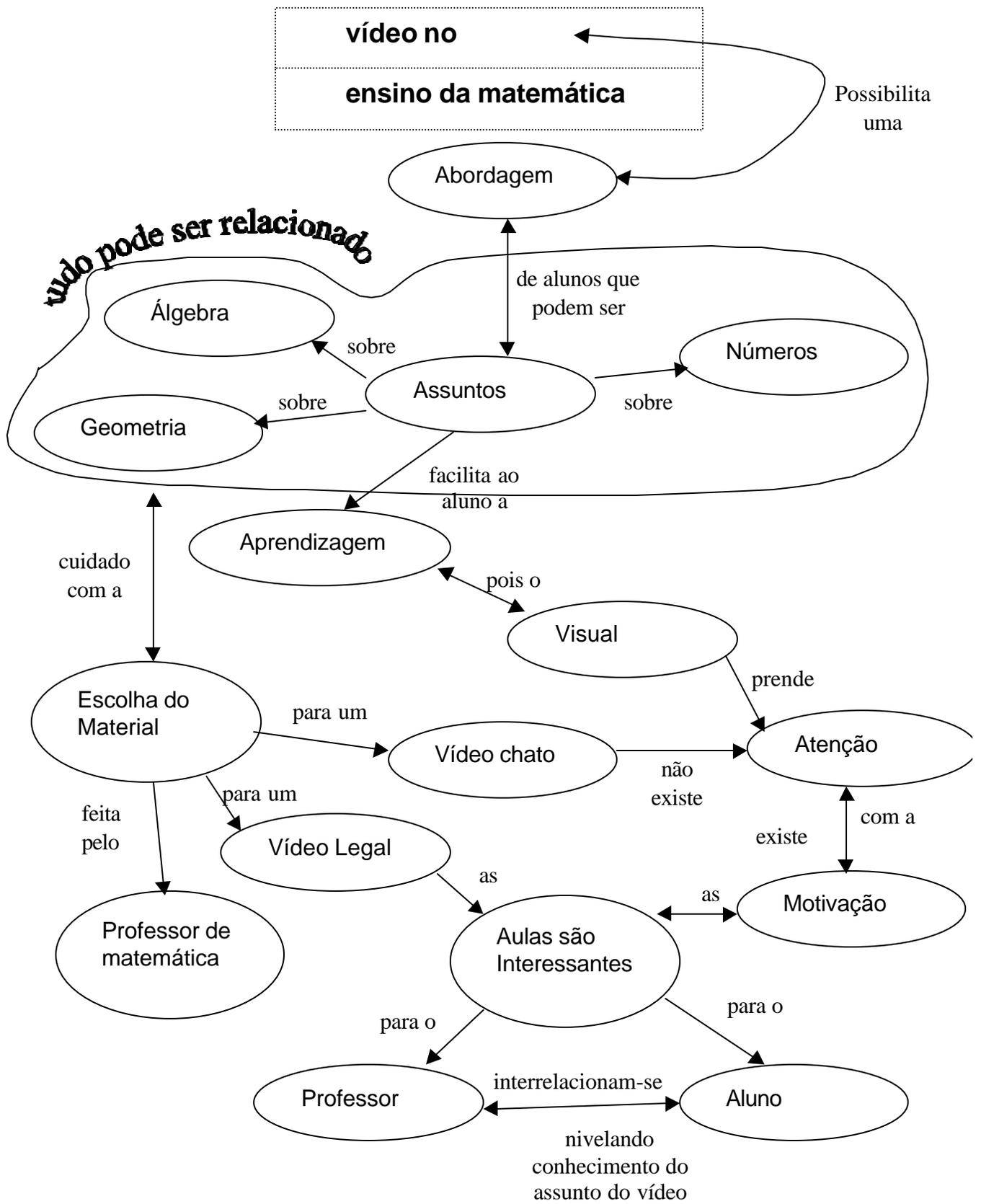
Um mapa conceitual é uma ferramenta esquemática para representação de um conjunto de significados conceituais imersos em um conjunto de idéias que serve de base para proposições. Tem por objetivo tornar claro, tanto para estudantes quanto para professores, o pequeno número de idéias centrais que devem ser focalizadas em qualquer estratégia adotada de aprendizagem. Um mapa pode também proporcionar um tipo de diagrama visual ilustrativo dos caminhos que podem ser tomados na conexão entre significados e conceitos em proposições. Ou, ainda, uma vez aprendido um determinado tópico, um mapa pode oferecer um resumo esquemático do que foi estudado. (NOVAK & GOWIN, 1989, p.15) (tradução feita pela pesquisadora)

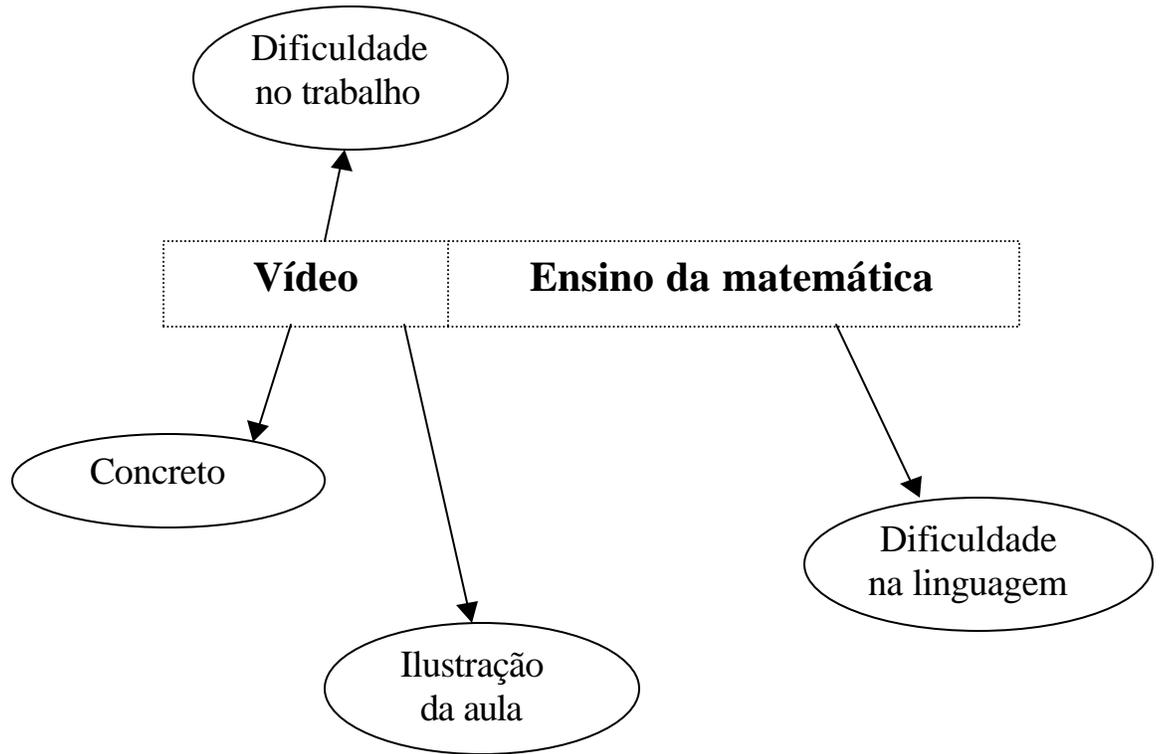
Segundo SANTOS (1997, p. 20), os inventores de mapas conceituais NOVAK & GOWIN (1984) utilizavam estes instrumentos como forma de adquirir conceitos e aprendizagem significativa; como forma de planejamento instrucional, como forma de avaliação; e como forma de planejamento e pesquisa. Um dos frutos do trabalho de pesquisa de Santos (1994, 1995 e 1997) é a junção de mapas conceituais com o uso da linguagem escrita, como forma de aprender, refletir e desenvolver consciência metacognitiva. No nosso estudo, optamos por trabalhar os mapas conceituais, com os sujeitos, dentro da abordagem concebida por Santos. A autora relata que a elaboração dos mapas conceituais servem:

para o indivíduo registrar em poucos minutos o que mais lhe marca sobre um assunto e o que acha interessante ou desagradável sobre o mesmo. Deve-se estimular que o indivíduo coloque em seu mapa conceitual tudo o que se relaciona com o tema central no que diz respeito a emoções e atitudes que sente e tem frente a este tema. Em suma, estes mapas conceituais servem para o indivíduo liberar tanto os aspectos emocionais quanto os intelectuais, além de auxiliarem o desenvolvimento da metacognição de quem confeccionou o mapa. Os mapas conceituais acompanhados de um pequeno texto explicativo ajudam a quem fez o mapa a organizar idéias, sistematizar, estudar e detectar idéias que ainda não estão claras. (p. 20)

A forma assumida por esses mapas, o seu conteúdo, bem como os textos produzidos pelos professores, refletem de maneira significativa as impressões dos sujeitos sobre os campos a que se referem e nos ajudam a compreender um pouco melhor a repercussão de todo o processo de discussão e exercícios de planejamento e, também do desenvolvimento deste projeto de ensino em sua formação profissional.

A utilização do vídeo como recurso didático (mapas conceituais)





No mapa sobre “vídeo no ensino da matemática”, elaborado pelo professor, há uma multiplicidade de elementos interligados e que captam, de certa maneira, seu entusiasmo e suas preocupações em relação ao uso do vídeo. Ele vislumbra situações de utilização, relacionando tópicos de matemática e aponta questões operacionais tais como a escolha de material, o que sugere que o professor considere a possibilidade de sua utilização como recurso didático. A professora compõe seu mapa com aquilo que lhe parece ser “vantagens e desvantagens” do uso do vídeo no Ensino da matemática. Há um número reduzido de elementos, o que, de certa forma, reflete suas restrições à adoção, como estratégia didática.

Os textos a seguir foram produzidos pelo professor e pela professora, como resultado das análises feitas pelos dois, separadamente, de seus “mapas conceituais”. Estes foram feitos por um processo dialógico entre a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa. Neles, os sujeitos explicitam suas posições, que foram iluminadas pelo exercício da reflexão proporcionada pelo mapa no ensino da matemática.

O professor: O vídeo no ensino da matemática (análise do mapa I)

“O vídeo traz uma abordagem de alguns assuntos, tais como: números, álgebra, ou geometria, facilitando ao aluno a aprendizagem, pois o visual prende a atenção, existindo assim uma motivação e as aulas se tornam mais interessantes ao aluno e professor.

Nos assuntos selecionados devemos tomar o cuidado na escolha do material pelo professor, para um vídeo legal as aulas são interessantes para o aluno e vídeo chato não chama a atenção, não motiva e não gera aulas interessantes para o aluno e para o professor.

Justificando que os assuntos mencionados no mapa podem estar relacionados entre si, pois o vídeo possibilita isto, uma vez que alguns vídeos trazem situações relacionadas.”

A professora: O vídeo no ensino da matemática (análise do mapa II)

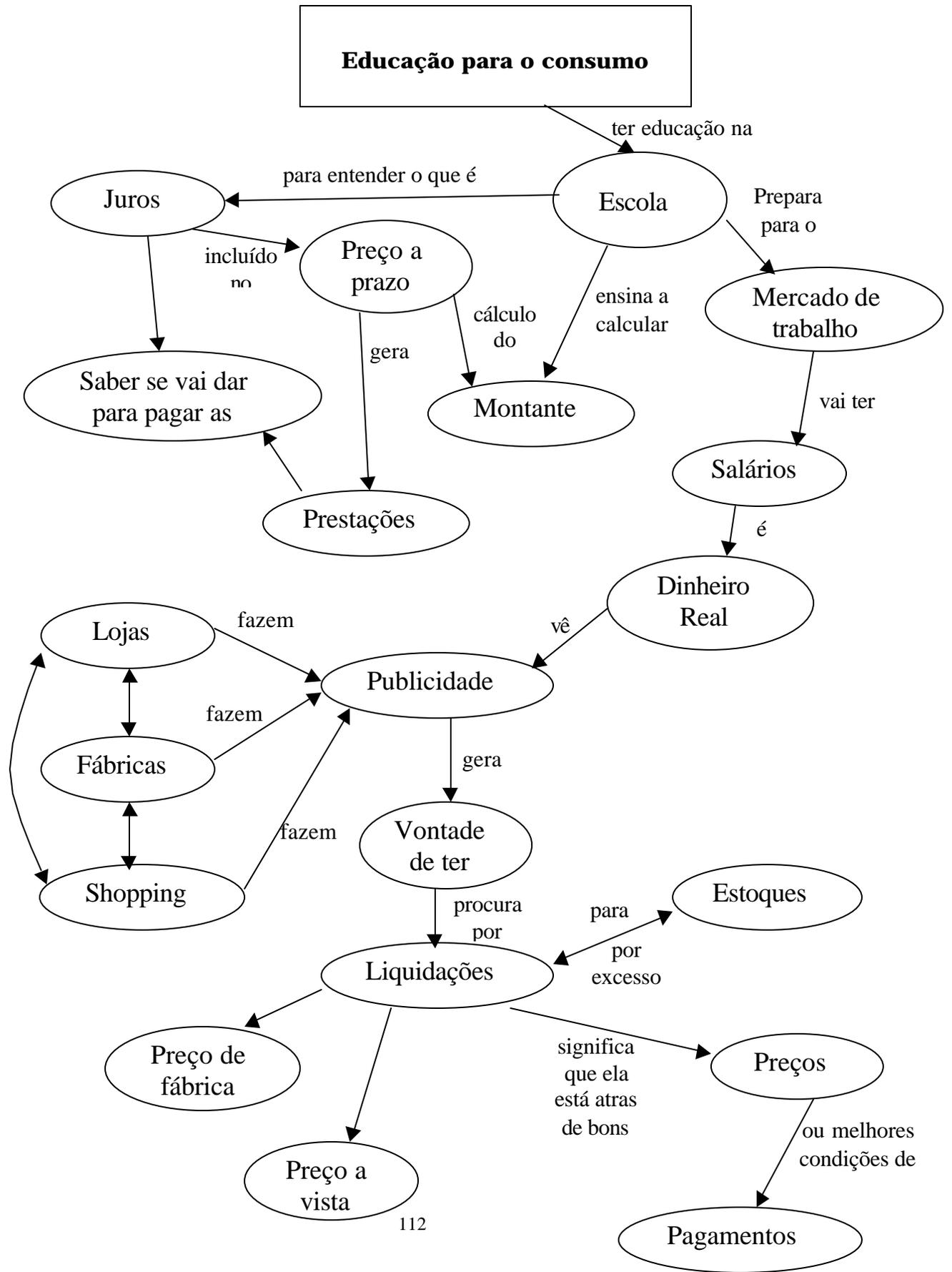
“O uso do vídeo para o ensino da matemática é para mim, uma grande dificuldade, pois além das dificuldades físicas, há enorme dificuldade para inseri-los no conteúdo, já que acho que os vídeos precisam servir para ilustrar as aulas e trazer o concreto, a realidade, o dia-a-dia do uso da matemática para o aluno.

Os vídeos comerciais educativos sobre matemática que eu conheço não contemplam este aspecto. O Telecurso 2000, por exemplo, é interessante porém as situações são criadas para as aulas deles.

Acho que o interessante seria criarmos o nosso próprio material, fazendo montagens para ilustrar nossas aulas.

As dificuldades materiais (não ter o vídeo na sala de aula, dificuldades no uso da sala de vídeo, etc.) acabam tornando a sua aula um recorte da aula do vídeo, quando o contrário é que deveria acontecer, eu poder mostrar alguma imagem no exato momento em que estou explicando uma situação qualquer.”

A educação para o consumo no ensino da matemática (o mapa do professor)



O professor interpreta seu mapa

“Ter educação na escola para se entender o que é juro.

Muitas vezes ouvimos, em publicidades, que podemos pagar uma mercadoria em prestações, será que eu sei calcular os juros embutidos nessa mercadoria?

E a escola, também, prepara o sujeito para o mercado de trabalho, que por conseqüência vai ter um salário, em dinheiro real. Está presente no cotidiano das pessoas a publicidade de algumas lojas, fábricas e shoppings que despertam a vontade de ter, isso leva as pessoas a fazerem prestações ou procurarem liquidações. As liquidações existem para eliminar estoques por excesso ou por bons preços de fábrica. Nas prestações estão incluídos os juros, muitas vezes as pessoas não sabem

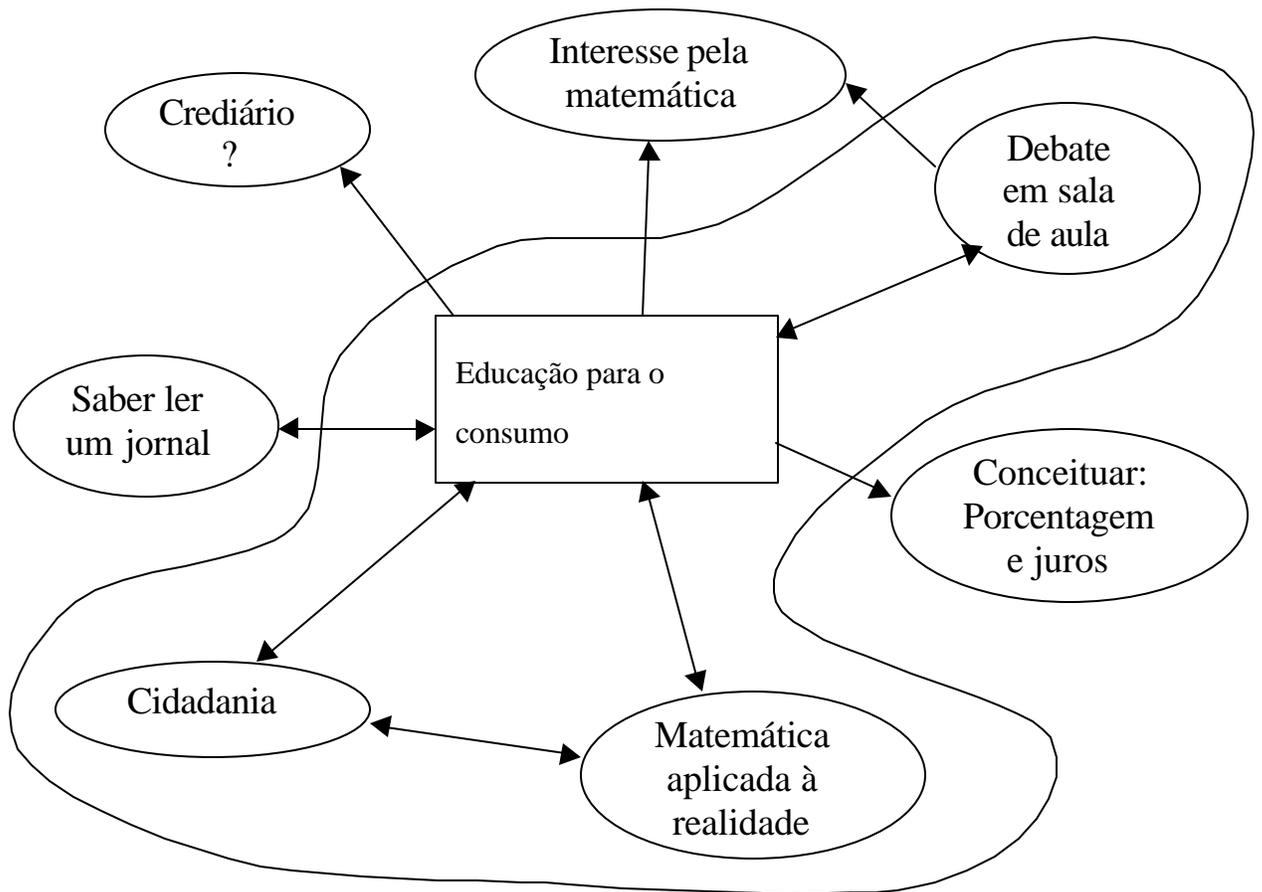
O mapa construído pelo professor remete a sua visão do papel da escola na formação dos alunos para compreender e atuar no mundo. É nessa concepção de escola que ele insere as demandas e possibilidades da levantando uma variada gama de situações da vida cotidiana para as quais o conhecimento matemático poderia trazer contribuição. Mais uma vez, a riqueza de elementos sugere sua disposição em envolver-se numa proposta pedagógica que contemple (ou mesmo privilegie) um trabalho dessa natureza.

A atribuição desse papel à escola volta a ser explicitada, no texto que ele elabora a partir do mapa. O professor se dá ao cuidado de desenvolver “explicações” sobre “liquidações” e a sistemática das “prestações”, num movimento, já observado no mapa, de justificar a atuação da educação (escolar) como contribuição para compreensão da vida cotidiana.

No mapa construído pela professora, a *Educação para o consumo* aparece como centralizador das relações e assume um caráter mais explicitamente “didático”, pela inclusão de elementos de natureza tipicamente escolar, tais como “debate em sala de aula”, “conceituar porcentagem e juros”, “matemática aplicada à realidade”, “interesse pela matemática”. Ao explicitar suas posições no texto que elabora a partir do mapa, a professora vai confirmar essa preocupação de que a (proposta de) Educação para o consumo seja uma oportunidade (e uma justificativa) para ensinar matemática (...“o princípio da cidadania que por sua vez gera o ensino da matemática aplicado à realidade”).

Assim, ela vai enfatizar justamente as vantagens que a abordagem da *Educação para o consumo* pode aportar à metodologia do ensino, à medida em que “estimula os debates em sala de aula e consequentemente pela matemática”, “possibilita a motivação para

A Educação para o consumo no ensino da matemática
(o mapa da professora)



A professora interpreta seu mapa

A educação para o consumo, ao mesmo tempo que gera o princípio da cidadania também é gerada por ele, o qual, por sua vez, gera o ensino de matemática aplicada à realidade, que leva à questão da cidadania...

A educação para o consumo estimula o debate em sala de aula, que mais uma vez reforça a tese da cidadania e além disso predispõe o aluno a sentir-se interessado pela aula e, conseqüentemente, pela

A educação para o consumo possibilita a motivação para conceituar porcentagem, juros, entender como funciona o mercado financeiro (crediário, poupança, aplicações, cheque especial, etc.) e gera um novo interesse.

4.3. Formação dos professores: a voz dos sujeitos

Na análise do processo de formação pelo qual passaram os professores, daremos voz aos sujeitos e refletiremos sobre **o que eles disseram** (em situação de entrevista semi-estruturada) a respeito desse processo. Embora tenha havido, durante a intervenção, oportunidade de investir no aprofundamento do tratamento matemático das questões ligadas ao consumo, as contribuições mais identificadas e enfatizadas pelos professores referem-se, principalmente, à conscientização com relação a aspectos didático-ideológicos. As contribuições mais destacadas pelos professores durante as entrevistas dizem respeito a: demandas e repercussão da matemática da vida cotidiana, ampliação das alternativas didáticas ao projeto como desencadeador de motivação tanto para os professores quanto para os alunos, reflexões sobre a apresentação

Com relação às mudanças de postura do professor, ele reconhece suas limitações e se mostra receptivo na busca de novos conhecimentos. Torna-se perceptível na fala deste educador o desabrochar da sua

As mudanças que eu tive (...) eu não tenho mais medo de perguntar o que eu não sei (...) O maior problema meu era mostrar para o aluno que eu sabia, hoje eu mostro que eu não sei e que vou saber e qual o medo?" Nenhum, eu não tenho mais medo. Vou lá e vou aprender, eu não nasci sabendo, teve falhas e por que não corrigir as falhas no longo da vida? Então uma das mudanças foi essa, não foi assim, vamos lá e acabou. Não é por aí, a gente vai aprendendo. Tem que aprender. Vai chegar uma hora que você vai saber bastante, porque a gente aprende e isso está muito presente em mim hoje, aprender. (...) Eu aprendo a fazer coisas diferentes. Quando a gente aprende, fica tão simples!(...) você passa de uma maneira tão fácil para a outra pessoa, que ela aprende também. Eu começo a me questionar: quando eu aprendi, por que não aprendi legal? Será que é por minha causa? Pode ser um monte de coisas. Mas alguma coisa eu sei, eu não aprendi, então vou aprender agora.(...) Eu não tive uma boa formação. (...), mas eu sei um monte de coisa a mais do que um monte de gente que está se formando. Por que essa diferença? (...) é aquela coisa de estar indo buscar, aprender uma coisa. (...) eu preciso estar realmente falando para você. Eu não sei isso para poder estar aprendendo, mas a gente tem que buscar coisas novas, diferentes e tentar jogar e comparar aquilo que aprendeu. Agora, com aquilo que você já sabe e tentar, (...) tentar crescer com isso.

Quando questionado sobre a busca de novos saberes ser sempre precedida do reconhecimento das limitações, o professor produz uma reflexão sobre seu próprio saber.

Também não é por aí, sabe por quê? Você acha que você sabe.(...) Mas eu não posso falar para você que eu não sabia nada. Mas veja bem, que saber era esse?.., que maneira que era o saber que eu tenho e que eu vou estar ensinando e outras pessoas aprendendo?

Prosseguindo nessa trajetória reflexiva, o professor revela ter ganho um olhar matemático para o mundo que vai além do livro didático. Ele começou a se olhar como profissional, a refletir e pensar sobre seus pensamentos e saberes docentes.

Antes eu usava a matemática financeira como cálculo, pegava uma situação besta e calculava. Saía que nem besta calculando. Hoje não, eu vejo a situação, eu enxergo, dá para pegar uma situação do seu dia-a-dia e aplicar.

Como contribuição pessoal do uso de vídeo em sala de aula, o professor manifesta principalmente um notável ganho de auto-confiança.

O que me fez realmente mudar para trabalhar em sala de aula... o vídeo é do tal do Imenes, eu achei super dez! O efeito que dava, mudou a forma do conhecimento! (...) Eu fico pensando: Será que eu poderia chegar no nível que ele está? Posso sim. Para você saber quanto mudou esse trabalho em mim, eu estou me tornando uma pessoa mais confiante. E mais uma coisa, eu vou conseguir fazer as coisas, é esse que é o ponto, porque eu sei que sou capaz.

Também merece destaque o desejo que o professor tem de crescer e se aprimorar profissionalmente, obtendo receptividade e aceitação dos alunos. As colocações feitas pelo professor revelam seu nível metareflexivo sobre seu próprio conhecimento matemático, suas crenças como aluno e como professor e a influência de suas crenças, concepções e atitudes com relação à matemática e à pedagogia da matemática. A fala apresentada a seguir mostra indícios de sua metareflexão no que se refere

a sua motivação para aprender matemática e aprender a superar suas dificuldades como aprendiz e professor.

A gente esquece que, para você ser professor, não é só essa coisa de trabalhar, trabalhar, você tem que estudar, aprender coisas novas, porque se não, você fica defasado. Você tem que criar, mudar, todo dia alguma coisa acontece, diferente e você... só que não vai mudar! Por que? (...)E essas aulas ficam chatas, com certeza, aí o aluno olha para a sua cara e fica pensando: esse cara é velho! Que coisa chata que é a aula dele! Já pensou nisso? Faz parte do processo, você tem que mudar também. Mas que aula gostosa, como eu aprendo com esse cara!

Quando questionado sobre aspectos desmotivadores no projeto, o professor revela a perda de parceria, quando a professora parou de trabalhar diretamente com o tema. Também revela sua angústia pelo julgamento que recebeu dos alunos do primeiro colegial, que se sentiram lesados com relação à não abordagem do conteúdo tradicional, colocando em dúvida a sua competência profissional.

Se eu fosse falar para você o que me desmotivou, primeiro a professora parou. Não quis mais saber de fazer. Outra desmotivação foi o pessoal lá do PD (...) quando eu falei que eu usei material de 6ª série e começaram falar (...)

A ausência de encontros planejados para troca de experiências entre os membros participantes também foi apontada pelo professor como uma dificuldade que ele enfrentou no projeto. De fato, quando paramos para refletir coletivamente e de forma sistemática sobre a nossa própria prática, crescemos com o outro e contribuímos para o seu crescimento. A mediação com o outro pode ampliar nosso olhar, fazendo emergir aspectos, enfoques, situações e possibilidades que seriam muitas vezes imperceptíveis no trabalho individual. Desta forma, a discussão coletiva pode nos levar a perceber o que sequer concebíamos, favorecendo fortemente o desenvolvimento de nossa capacidade metareflexiva.

Dentro da própria escola, a gente não conseguia ver o que estava acontecendo, porque não paramos para conversar. Faltaram reuniões coletivas.

O professor manifesta o desejo de atuar diretamente com os alunos, indo a campo junto com eles para praticarem o exercício da cidadania.

Eu quero sair com eles lá da escola e ir para o comércio. A gente poderia colocar algumas coisas que foram gravadas,(...) Nós vamos para o shopping verificar as irregularidades praticadas pelos comerciantes. E aí nós vamos estar trabalhando isso.(...) O lance é saber aproveitar o máximo que você tem. Fazer a comparação de que no Código de Defesa do Consumidor e o que está sendo praticado na verdade. E eles têm idéia do que está acontecendo, mesmo para ter espírito crítico e saibam que podem estar sendo enganados ou não.

Relatando posteriormente esta experiência com os alunos, o professor a avalia positivamente, observando que um planejamento prévio poderia ter permitido explorar uma diversidade maior de conceitos.

“A experiência que tive com os alunos do Xxxxxxxx, excursionando para o centro da cidade, (...) todas as situações foram gravadas com a filmadora. O que aconteceu, por inexperiência, as perguntas para o pessoal do comércio foram muito repetitivas, mas no fim foram válidas. (...) Qual a taxa cobrada, se o pagamento antecipado de alguma prestação tinha desconto, etc. (...) E aí precisaria estar perguntando para o gerente um monte de coisas. (...) é que não foi bem elaborado com os alunos. Nós saímos e ficou livre para perguntar o que queria e voltar.

Matemática sem crise igual 100% de cidadania

surgiu para o projeto coordenado pelo professor numa escola do Estado em que leciona, envolvendo uma equipe de professores que trabalhou o tema educação para o consumo, atingindo em torno de 600 alunos. Este projeto retrata sua motivação para despertar os alunos para a importância

da aprendizagem de matemática como ferramenta na defesa de seus direitos.

Por isso que eu estou muito motivado para continuar trabalhando, existe um motivo: é tentar mudar a cabeça de todo mundo, quer dizer, mudar não, tentar ensinar. Ele, aprendendo, ele muda e outras pessoas vão estar mudando e o que vai acontecer? A nossa vida vai estar melhor daqui a algum tempo. Porque uma pessoa, para colocar uma propaganda enganosa, vai ter que pensar mais vezes, vão ter pessoas que sabem estar mexendo com isso, não é porque é matemática que eles vão estar manipulando as pessoas.

Com relação às fontes que consultou ou pesquisou para desenvolver seu trabalho, o professor destaca o vídeo gravado pela pesquisadora, livros didáticos, material de apoio proposto pela equipe e o

Primeiro foi o vídeo, aquele vídeo que você gravou. Depois a gente pegou alguns livros de porcentagem para poder trabalhar com eles, didáticos de 1 e 2º graus(...) Aí eu peguei esses textos que você montou aí, aquela lista de exercícios que a gente montou,(...) também teve o Código de Defesa do Consumidor, e acho que foi só isso.

O professor descreve num episódio sua habilidade para enfrentar situações inesperadas, sem receio de revelar possíveis limitações, mas com muita ânsia pela busca de novos conhecimentos. Sua atuação como elemento motivador para a os alunos é sensível.

“Mas é o medo que você tem de assumir o papel que sabe mais do que eles? Na verdade, a gente sabe um pouco a mais do que eles algumas coisas, mas, veja bem, não é tudo que você sabe e a gente tem que assumir que não sabe tudo, que a gente pode estar perguntando para eles, por que não? Que a gente pode estar pesquisando com os alunos. Aí veio uma menina que eu entreguei um xerox do código e ela perguntou: “O que é juros de mora? O que é mora?” “Sabe que você me apertou!”, falei para ela. Mora, ao pé da letra, eu não sei explicar. Faz o seguinte, sobe até a biblioteca e traz

um dicionário, que a gente vai conseguir o que é.(...) Faz parte do professor também tentar ensinar o aluno onde procurar as coisas corretas. Eu pensei: o melhor lugar onde pode estar procurando o significado da palavra “mora” é no dicionário, então vamos buscar e a gente foi.(...) Eles ficam contentes e aí eu fiz com que todos os alunos prestassem atenção na pergunta dela e todos prestaram atenção e acharam interessante.

Além da preocupação com a própria motivação e com os instrumentos que podem efetivar o desenvolvimento do trabalho, o professor mostra ainda o desejo de dar continuidade ao projeto.

(...) estar trabalhando alguma coisa que você acha interessante. Primeiro você tem que motivar o professor para que ele trabalhe. Segundo: como estar trabalhando isso?, e terceiro: precisa ver se ele vai continuar com isso, eu achei o tema super interessante. Eu aprender alguma coisa que é muito interessante e achar que isso cabe para mim. Eu acho que pode caber para outros(...) o que eu quero é encarar o problema, não encerrar o problema, encerrar a minha parte, e deixar para eles continuarem a coisa. Como fazer isso é que é o problema. É um problema sério, eu penso em um monte de coisas, isso envolve muita coisa, um monte de outras coisas, mas eu vou tentar resolver esse problema, não vou parar. (...) Não vou encerrar, a gente vai e aí a gente vai estar sempre trabalhando nisso, sempre voltando. Por exemplo, esse assunto em sala de aula vai estar assim, uma vez por mês e duas vezes por mês, sempre voltando nisso. Ou então buscando situações que vai poder sempre estar voltando nisso.

Em termos do conteúdo abordado pelo professor no desenvolvimento do tema, ele destaca: frações, razão, porcentagem,
²⁶ aplicadas no cotidiano e o uso da calculadora como ferramenta.

Primeiro a gente trabalhou com frações, essa coisa da razão, você está trabalhando na porcentagem, da razão. Eu trabalhei com fração, até mesmo poderia estar trabalhando

²⁶ Progressões aritmética e geométrica, respectivamente.

com a simplificação de frações, certo? Trabalhei com potenciação, com equações, eu trabalhei com uma situação de estar dominando a calculadora, uma ferramenta de trabalho, a calculadora. Eu trabalhei com PA e PG, não é explícito isso, mas a gente trabalha. E porcentagem.

Avaliando as principais dificuldades enfrentadas, o professor destaca a abordagem da noção de *equivalência de capitais*, o emprego das fórmulas e o uso da calculadora.

Até eles entenderem isso, é chão. Não foi fácil de estar mostrando isso para eles. Quando você vai tentar trazer para cá o dinheiro, atualizar o valor, trazer para cá, trazer para o valor atual, presente, não é fácil não, porque é muita continha que tem que fazer também.(...) mas alguns alunos conseguem fazer isso numa boa, vai da habilidade de estar entendendo.(...) mas o que pega realmente são as fórmulas. Você trabalhar com fórmula, isso pega mesmo. Por quê? Porque eles querem lembrar, querem decorar, fazer aquela coisa de estar usando a calculadora, o arredondamento é difícil para eles. Eles querem arredondar tudo. De repente, se você arredondar o coeficiente, você tem por exemplo, a potência, você chega num número diferente.(...) Não é a fórmula, você viu ali como que é, é um monte de vírgula, e daí não é mais ponto, é vírgula. Na calculadora também.(...)E aí depois soma, as calculadoras são pequenas, aperta números diferentes e aí confere com outro, não confere o resultado e aonde que eu errei? Isso faz parte também, mas muitos conseguem estar desestimulados ali, não se interessam muito pelo assunto. Mas de um modo geral, eles conseguem. Quando a gente foi trabalhar com calculadora, eles não sabiam que existia aquilo, a potenciação, você aperta uma vez o igual...

A partir do acima relatado pelo professor, alguns questionamentos e reflexões tornam-se inevitáveis. Sobre a calculadora, nos indagamos: como e em que momentos usá-la e como motivar o seu uso correto? Ainda com relação à calculadora, como motivar o aluno a validar seus resultados? Esta última questão, sobre a importâncias de se verificar a validade dos resultados, pode ser ampliada para a estratégia de ensino baseada na resolução de problemas. Um outro aspecto que merece

(...) sobre propaganda enganosa eles falavam muito, porque até então eles não descobriram que esse trabalho era importante para eles. Bom, nós vamos começar de novo. Formou-se o grupo, o círculo e aí por que se deu o círculo? Para verificar se esse trabalho era importante para eles e foi muito gratificante para eles. Porque eles falaram assim, eu não entendia como funcionava isso, alguns falavam eu sabia que existia propaganda enganosa, outros falavam que não sabiam disso e sabiam da propaganda enganosa e não podiam fazer nada, porque a lei é omissa aqui no país, e eles ficam loucos da vida! Por quê? Porque sabem que isso acontece mesmo. Eles sempre falando assim, você vai lá reclamar para quem? Vai lá no Sedecon, no Procon, onde? O Procon disse que não tem jeito.(...) Vai lá, reclama, mas não tem retorno sobre isso. O comerciante vai sempre estar fazendo a mesma coisa. É, vai lá e não tem retorno para a pessoa. E aí eu começo a falar: Então e aí vai adiantar um só falar? Adianta você só ir sozinho lá “meter a boca” e falar? Adianta a gente estar individualizado? Porque se a gente trabalhar sozinho, não vai funcionar. O efeito não é o mesmo se todos trabalharem juntos. Em que sentido? De estar mudando mesmo.

Também houve abertura para discussão de aspectos políticos, especialmente no que diz respeito à ética das propagandas políticas e o

poder do voto do eleitor. Mais uma vez emergiu a necessidade de organização coletiva para reivindicar direitos. É nesse ponto que o professor propõe envolver a comunidade com a escola, de maneira bastante aberta, nesse primeiro momento.

O aluno disse: “Eu não voto, professor, e a maioria também não vota, porque a gente não tem idade ainda, mas você também vota, porque político também tem propaganda enganosa?” Eu falei: “Acredito que sim, porque está prometendo um monte de coisa e no fim não faz nada, então por que não poderiam estar sendo processados por propaganda enganosa! Quem disse que não pode? Eu acho que pode ser processado, ou então de que maneira você pode estar punindo essa pessoa, para que ela não faça mais isso? A resposta dele, depois de muito falando o que poderiam fazer, uma delas é: não votando nessa pessoa mais. “É, mas, professor, nós sabemos, mas e o resto das pessoas, não sabem por quê?” Porque falta informação, você está trabalhando, não é bem eu falando, é eles chegando em comum acordo. Nisso tudo, eles falando que precisariam estar se unindo, exercendo então o papel de cidadão, mesmo na sociedade, para poder estar mudando a situação no país em que vivem e aí eles tentando se unirem numa situação e voltando então ao trabalho nosso, eles colocavam assim: como poderiam estar informando as pessoas para não serem enganados? Mas quem? Outras pessoas diferentes da sala de aula? Quem? Pai, mãe, irmão, a comunidade da escola, o que podem estar fazendo. Eu não sei ainda. A semana que vem vai sair trabalho de diversas formas, ficou livre, em aberto para eles.

As reflexões caminharam para um lado mais social, despertando os alunos para a discussão de aspectos éticos, como esperteza, lealdade e honestidade.

Uma coisa interessante que saiu é... um aluno, falou assim: “Olha, o mundo é dos espertos!” Eu falei: “Mas então para ser esperto você tem que ser desleal?” Então eles falaram: “Não tem que ser necessariamente desleal. O mundo é dos espertos, mas eu tenho que ser mais esperto para me dar bem.” Foi super legal esse papo aí. Porque daí ficou bem assim, para ser esperto tem que lidar com a desonestidade das pessoas. Então ficou um debate entre eles. Porque então

você é esperto e o outro não é esperto, então você pode, tem direito de enganar essa outra pessoa. Então a esperteza seria nesse sentido. Por que eu tenho que estar enganando alguém? Por que eu tenho que enganar outras pessoas? Mas é assim sempre que funciona, professor? Um engana o outro, mandando no outro, sempre eu ganho em cima de alguém, sempre foi assim. Então foi assim esse papo nosso, assim está indo para um lado mais social. Então, veja bem, o nosso sistema é capitalista. Então isso sempre vai acontecer? Estar ganhando dinheiro? Em cima, mas na desonestidade sempre enganando outra pessoa? É isso que tem que ser trabalhado. Eles chegaram à conclusão que não, não precisa ser desonesto para ganhar dinheiro. Mas ficou bem claro para eles que tem que aumentar os preços para ganhar, para ter lucro. E aí estão tentando amarrar junto com a situação, é que ele não vai poder estar saindo fora do que é a lei. Então tem a lei e você vai ter que ser honesto. Você tem que estar trabalhando dentro da lei.

O professor comenta sobre o papel esperado da matemática no processo de despertar o indivíduo para o exercício da cidadania. Ele ilustra, com a fala de um aluno, as dificuldades enfrentadas nos cálculos, mas ao mesmo tempo reforça a validade de se trabalhar com o tema.

(...) ver a cidadania, o que aprenderam. A matemática ajudando a poderem ver que estão sendo enganados ou não. Do tipo: estão cobrando a mais, estão falando uma taxa mensal e não ser a correspondente. Isso está dentro do código do consumidor. Artigo 52. O que a matemática resolve? Resolve, porque essa habilidade de cálculo que a gente não tem, pode estar conciliando.(...) é muito engraçado ver o aluno falando: "Puxa! Professor, a matemática é difícil para a gente estar resolvendo. É difícil os cálculos que a gente tem que fazer, mas vale a pena, porque é muito interessante!"

Em parceria com os alunos, na busca da matemática presente no mundo real, o professor adota um enfoque por meio da resolução de problemas.

O difícil é ler o problema que a gente coloca para eles, por isso que eu queria estar trabalhando com os alunos indo para o Shopping. Agora, para trazer problema real para eles e

a partir daí, eles tentarem montar também os problemas deles, eles trazendo os problemas e escrevendo os problemas, montando e resolvendo. E a partir daí verificar se isso daí é propaganda enganosa, o que pode estar acontecendo ou se está certo.

Os planos do professor para estimular os alunos a colocarem em prática o que aprenderam é promover a transmissão dos conhecimentos para pais e outros membros da comunidade.

A minha intenção é fazer o que? Os alunos estarem preparados com a coisa, sabendo calcular e sabendo verificar, usando a matemática para saber se estão sendo enganados ou não. A partir daí fazer o que? Pegar alguns alunos que tem habilidade em matemática e a escola propicia isso, para a comunidade e estar chamando os pais para os alunos estarem trabalhando com os pais, passando as situações, inclusive de vídeos deles, montando lá fora, indo atrás de preços, aquelas coisas todas. (...) Sim, mas se a gente pode estar montando uma associação, é alguma coisa que tem uma coisa importante. Porque envolvendo pai na história, são mais coisas teoricamente. Quer dizer, é mais fácil o pai comprar a briga do que o filho, porque o pai é que gasta.(...) Olha só que interessante que é: o pai sendo ensinado pelo filho, o filho aprendeu dentro da escola em aula de matemática. Está vendo aí a associação que sai! Como funciona a coisa! Acho que seria interessante, não? (...) aí a gente vai ver no que vai dar, o que vai acontecer. São idéias novas, gente nova pensando. Estão num ponto de interrogação no que vai dar esse trabalho!

Sobre o uso do vídeo na exploração do tema, o professor revela a crença, baseada em sua vivência, de que o aluno pode vibrar junto com a cena e se envolver com o conteúdo de uma forma diferente da que tradicionalmente acontece em sala de aula.

(...) mas a hora que você bota o vídeo a coisa muda, o olho brilha. (...) eles acompanham a cena do vídeo e chegam a umas conclusões que puxa! Isso aí é verdade! (...) Isso é do dia-a-dia do brasileiro, (...) você quer que ele aprenda, o que você já falou está ali reforçado com o vídeo,

essa coisa do sonhar também funciona com o vídeo, com a materialidade que você está querendo dar.

O professor utiliza o vídeo para ilustrar conceitos e complementar sua aula: é um instrumento de reforço de idéias, validação de resultados e desencadeador de discussões

(...) Eu dando a aula, depois usando o vídeo, porque essa parte do vídeo eu achei mais interessante e é o que eles vão ver no dia-a-dia. Eu lembrei de um assunto, de um caso que aconteceu comigo, fui comprar um sapato e era R\$ 60,00 à vista ou em 3 vezes: uma entrada e mais duas de R\$20,00. (...) Uma cena essa cena aí do juros que está embutido. Você paga à vista com 20% de desconto ou em duas vezes sem acréscimo. Os alunos ficam 'besta', porque dá 25% e não 20%? Mesmo você tendo trabalhado isso antes! (...) eles não entendem muito bem, na hora que chega o vídeo, eles querem que você volte nessa situação e aí eles entendem porque dá 25%. (...) Então, de repente, o 'nego' acordou! (...) o vídeo ajuda a perceber que não entendeu e aí você joga no que você quer tranquilamente. Os alunos confundem bastante, eu acho legal essa colocação, a porcentagem com juros embutidos.

Com relação ao conteúdo das reportagens, o professor reflete que os alunos desconfiam muito pouco das informações veiculadas pela mídia, estando ainda muito propensos a acreditar em tudo que vêem e ouvem.

(...) Eu não acredito que eles desconfiam. Eles não tem crítica em cima disso, eles não fazem crítica. (...) eles trouxeram alguns recortes e estava assim; 'Inflação vai ficar em torno de 17%'. Aí eu falei: 'tem alguma coisa estranha ali, não tem?' (...) e um outro falou: 'Tem sim, porque eu não sei se isso daí é ao dia, ao semestre ou ano'. (...) Tem gente que não sabe que inflação é o que vai mexer no seu bolso, tudo vai ser reajustado em torno dessa porcentagem.

Quando questionado sobre os efeitos sentidos em relação a esse trabalho, tanto do ponto de vista profissional quanto pessoal, o professor se mostra motivado, integrado e envolvido com o tema. Exemplifica com uma vivência prática de quem incorporou o espírito de consumidor crítico.

Eu me sinto motivado a estar trabalhando. É mais gostoso, mas é cansativo falar sempre a mesma coisa, porque eu estou trabalhando com todo mundo e é cansativo, tem hora que eu pergunto o que eu dei nessa sala..., de um modo geral, é muito gostoso, porque eu nunca tinha feito um projeto e está sendo legal pra caramba! Matemática financeira, na verdade, mas de um outro jeito, eu estou vendo a utilidade disso aí. Porque é colocado para gente de que forma? Você sabe? Fórmula, fórmula, fórmula, e para que usa? Quando eu vou usar? Agora a gente pesquisando, indo atrás, o tema já é muito bonito, que dizer eu estou muito contente. Estou me integrando ao máximo. (...) A gente pagou a gasolina a prazo, porque o juro que estava lá, a taxa cobrada era menor do posto. Era menor do que a taxa do meu cheque especial.

Sob a ótica da professora

A professora revela estar crescendo em relação ao tema educação para o consumo. Reconhece a importância da questão da cidadania neste trabalho.

Eu aprendi muito, porque aprendi a trabalhar, quer dizer, estou aprendendo a trabalhar com a idéia de educação para o consumo; a resposta dos alunos foi super legal.(...) eu acho que o fundamental do nosso trabalho é a questão da cidadania (...)

Analisando o impacto observado nos alunos, ela avalia que os mais velhos mostraram um interesse superior ao dos mais jovens. Estes, por sua vez, acabaram envolvendo os pais em suas pesquisas.

Foi uma grande novidade, eu acho que eles gostaram. Eu tenho certeza que gostaram bastante. O pessoal mais velho, foi muito bom. Teve muita troca, gente que trabalha em comércio trouxe coisa para perguntar. Foi uma reação muito boa, muito feliz. Eu acho que a gente pode até, e deve, estar discutindo isso e englobar isso de uma forma bem mais fechada. Em relação à reação dos alunos (...) eu trabalhei mais com a molecada (...) uma sala da noite, tinha um pessoal mais velho que teve resposta, que se sentiu interessado. Agora, os meninos, de uma maneira geral, todos os exercícios que foram trabalhos sobre juros, tudo teve

“dedo” dos pais, o pai palpitou. São meninos de 17 anos, a reação é diferente, mesmo que muito consumistas, mas são filhos. Certo, você faz um trabalho com os alunos que eles fazem o levantamento do que eles custam para os pais.

O principal aspecto motivador usado pela professora para introduzir o tema aos alunos foi buscar compreender como funcionam crediário, poupança, aplicações financeiras e cheque especial.

(...)A motivação para conceituar a porcentagem, juros, entender como funciona o mercado financeiro de uma maneira geral, por que as perguntas que estão aparecendo, então, como mercado financeiro, entender tudo isso crediário, poupança, aplicações, cheque especial ... Eles falam muito em cheque especial e aí conceituar isso.

Embora o elemento matemático centralizador do conteúdo tenha sido o conceito de exponencial, a abertura permitida pela professora em sala de aula, explorando textos de revistas, ampliou o espaço de discussão entre os alunos. Tendo o crescimento populacional como ponto de partida, chegaram a debater sobre gravidez na adolescência, camisinha e AIDS.

O conteúdo que envolveu bastante a idéia de exponencial, acho que deu para desenvolver muito conceito. (...) trabalhei muito com as coisas da Veja na sala de aula. Tinha umas coisas bem legais. Tem um exemplo lá que eu dei, que discutia população, uma coisa assim, desse tipo. Aí começou, eu não sei por que, saiu uma discussão sobre crescimento de população, gravidez na adolescência, camisinha e Aids, foram duas aulas. Foi uma discussão muito dez! Principalmente sobre gravidez na adolescência e foi muito bom, sem ficar olhando as palavras certas.

A professora teve dificuldade em abordar parte do conteúdo previamente combinado. Trabalhou com promoções de mercadorias e formas de pagamento (à vista ou parcelado) apenas de forma indireta. Explorou bastante a leitura e a interpretação de textos e de problemas aliados à discussão dos aspectos de cidadania. Quando indagada sobre as

fitas de vídeo, embora aprecie a abordagem da defesa dos direitos do cidadão, a professora se mostra bastante crítica quanto aos exemplos pouco ou mal explorados do Telecurso 2000.

De maneira geral, que eu falei dos conteúdos, descontos, juros embutidos, juros simples e compostos. Eu trabalhei muito exercícios, trabalhei muito mesmo (...) Na realidade, eu insisti na questão da leitura (...) trabalhar o entendimento, porque se o cara souber ler, dar o valor do perímetro, pedir área é um problema imediato. (...) a questão da leitura. Porque eles não interpretam as situações e têm uma grande dificuldade na interpretação das situações problemas. Eu acho que as fitas, dependendo do que se aplica, eles vão ter dificuldade de entender de imediato. Eles colocam a situação de uma forma tal, que, às vezes, não é realidade. Pode ser para uma certa pessoa e não é para outra. Na questão da cidadania, eu falei que tem que ser bastante discutido o aspecto da cidadania, tanto nas teleaulas, quanto nos jornais, é óbvio. Porque, mesmo no telecurso, ele discute bem aquela questão da pessoa estar procurando o que é melhor para ela (...) mas não discute a questão da pessoa estar procurando seus direitos, saber como ela faz para ter uma vida melhor. Mesmo sem ter a idéia de procurar a defesa do direito, de alguma forma, eu acho que as teleaulas poderiam ser melhores. Então o cara fica lá falando e eu acho que eles poderiam estar pegando situações reais e entrar numa loja, pegar uma situação e, daquela situação, resolver. Parar e dar uma aula sobre a situação real, efetiva, tal, do que acontece. Ficam uns exemplinhos que foram mal explorados.

De maneira geral, considera as aulas do Telecurso 2000 superficiais, com excesso de conteúdo e poucos exemplos. Enfatiza a visão determinista, e talvez ingênua, das aulas, conferindo plenos poderes à

Aqui é da aula 77. Eu preciso lembrar o que é aula interessante, porém, que excesso de conteúdo! Aumento de 20% não foi bem explicado. A questão dos 25%. A questão dos juros embutidos foi bem explicada, mas poderia ter mais um exemplo: o Telecurso, de maneira geral, ele deixa claro o exemplo, mas (...) podia dar mais um exemplo. Ele dá aquele exemplo e puxa! Dá mais um para a pessoa entender! É uma

questão discutível. (...) Eu lembro das fitas e acho que a visão das fitas é muito determinista, tudo eles falam: “Quem vai resolver isso? A matemática resolve!” E a matemática não resolve...

Voltando a criticar a maneira com que a matemática é explorada, a professora encaminha sugestões para tornar, a seu ver, as aulas do Telecurso 2000 mais realistas e interessantes.

Eu acho que, se eu pegar o exemplo da Lilian... Se fossem explorados pela teleaula, exemplos que foram dados pela Globo, pela Lilian, tornariam a aula mais interessante. Por exemplo, quando ela fala a questão do vídeo, se você pega aquele exemplo para... ela só falou, então vamos ver por que. Para e discute aquilo, ficaria mais real. (...) O cara vai falar sobre juros, inflação, ele poderia dar uma “pitada histórica”, que hoje em dia o juro é assim e alguns anos atrás, não era. Eu não sei como não, naquela aula, especificamente, eu acho que não foi bem explorado, de maneira nenhuma trabalhou aspectos da economia, não trabalhou matemática financeira. Os aspectos de atualidade são os aspectos de inflação. Da situação do mercado no Brasil. Mas no Telecurso 2000, poderiam ter explorado a questão do Código de Defesa do Consumidor. Na hora que fala para quem se destina, o vídeo se destina para alunos à distância, dependendo da preparação, você pode usar em qualquer curso (...) aulas de cidadania, de consumo (...) não mostra a realidade. Eu acho que, de matemática, mostra muito pouco. Deveria mostrar, além das situações problemas, uma maneira das pessoas enfrentarem tais problemas e os órgãos que auxiliam pelos direitos de cidadão, procurar o Procon, vai na Prefeitura, é educação a questão da cidadania.

Qualificando as reportagens sugeridas para serem exploradas neste trabalho como interessantes, a professora sinaliza para a sua necessidade pessoal de estímulo externo para investir mais no preparo de material relativo ao uso do vídeo com os alunos.

*(...) eu achei muito interessante aquelas duas primeiras reportagens, a do Jornal da Globo e da Globo News. É uma maneira legal de dar em aula, por exemplo, se a gente montar e tiver o “saco”, a paciência, **alguém estimulando a***

gente... (...) assistir jornal com o olho diferente. (...) porque eu fiquei imaginando, aquela questão do vídeo-cassete é super legal de explorar, aquilo daria umas 2 ou 3 aulas de discussão. É por aí!

Mostra relutância no uso de materiais que envolvam novas tecnologias associadas ao ensino de matemática. Cabe salientar que a professora não costuma adotar livros didáticos, usando-os apenas para preparar suas aulas. Refletindo sobre a utilização de materiais de apoio, primeiro procura argumentar sobre a impossibilidade de se usarem somente os aspectos interessantes de cada material. Depois acaba aceitando a utilização combinada, consciente do preparo e do investimento necessários para tanto, e reflete sobre a importância do desenvolvimento da criatividade e do potencial de crítica de professores e alunos no uso de livros didáticos, textos, reportagens, vídeos, etc.

A teleaula é interessante para a pessoa que escreveu o material, que fez o material e que fez o vídeo. É complicado você pegar uma coisa que não foi você que fez, você pode até usar... Agora, tem coisas assim que não pode pegar uma fita e ficar fazendo montagem. (...) Porque daí seria interessante, você pega um exemplo, porque tem coisas que é repetitivo. Você poderia estar pegando coisas ali e montar com jornal. Você teria que ter uma edição. Reedição.

Embora acredite que o uso do vídeo possa beneficiar a compreensão de conceitos por parte do aluno, a professora revela suas dificuldades na utilização deste tipo de material. Salienta obstáculos físicos, como a ausência de equipamentos disponíveis em sala de aula e a necessidade de transferência dos alunos para outro ambiente.

Na matemática, o uso do vídeo traz o uso concreto e a facilidade no entendimento de questão mais abstrata para eles. Fica muito mais fácil para eu fazer, agora eu não trabalho com isso entendeu, não é uma coisa assim, eu não sei trabalhar com vídeo. (...) eu não ia conseguir dar continuidade no que eu achava interessante. Eu estou sendo

super sincera.(...) Eu tenho muita dificuldade, eu reconheço. Mas eu tenho dificuldade no trabalho. Talvez não exatamente pro trabalho, mas a dificuldade física, porque eu acho, por exemplo, para eu trabalhar com vídeo eu deslocar uma sala inteira para uma sala de vídeo, para ver alguma coisa que dura dez minutos, eu não consigo dar uma ligação. A gente precisa ter uma lousa ou um vídeo na sala de aula para a coisa ter continuidade, se não, a gente não consegue. Eu não consigo inserir o vídeo na sala de aula, na aprendizagem, eu tenho alguma dificuldade para inserir o vídeo. Se desse para trabalhar direito (...) a dificuldade desse transporte, desse manuseio, acabaria sendo superada, mas seria interessante o saber trabalhar para isso, para ilustrar. Eu acho que o vídeo teria que ser uma ilustração da aula. Assim como uma... quando a gente está explicando qualquer coisa, que a gente quer que isso entre, como o dia a dia deles, como os fatos que ocorrerem. Às vezes você atende um certo tipo de público. Então o cara trabalha com determinada coisa, você explica para ele e fica super claro. Mas tem uma molecada que não tem noção do que você está falando. E se você tem o vídeo, você vai estar mostrando uma coisa. O vídeo eu veria, muito interessante na história do ensino da matemática para o consumo, é ótimo, fica fácil de entender por que... Mas, se você está dando aula, que o aluno tem maior dificuldade. Mas se você trabalha numa coisa que a mobilidade, o negócio, você poder estar trabalhando um gráfico, estar andando ou estar mostrando situações que você explica e que fica fácil. O cara olha e fala: "Puxa, é fácil!"

A professora se posiciona como tradicional, conservadora e, de certo modo, se mostra receosa em relação ao uso do vídeo. Vislumbra a possibilidade de inseri-lo em sala de aula, mas não se sente suficientemente motivada e estimulada para enfrentar os desafios e as implicações decorrentes de colocar o uso deste material em contextos possíveis de serem explorados junto com os alunos.

Agora, eu acho que tem outro lado, que é o lado também da criação do vídeo, no auxílio da aula. O próprio professor estar trabalhando isso que o Xxxxxxxx fez, eu senti super dificuldade de falar, porque o meu trabalho com vídeo é totalmente careta. Então eu não tenho assim... maiores coisas assim, para dizer. Para mim, a única coisa que no momento me atenderia era isso: o fato de ilustração, de trazer o aluno para o concreto. Não sei. Eu acho que tem, os vídeo, a gente

também... é careta ao ponto de não pegar um filme qualquer e trazer para o aluno, tal, porque a gente sabe que o aluno também vai ter uma reação: “Pô! Por que você está trazendo esse filme, se não tem nada a ver com matemática?” Na realidade, não precisa ter nada a ver, você tem que estar motivando alguns outros sentimentos. Aflorando no aluno alguns outros sentimentos.

No decorrer deste trabalho, a pesquisadora procurou deixar os professores à vontade com relação ao uso de vídeos e a suas práticas relacionadas ao tema da educação para o consumo. Além de respeitar as crenças e concepções dos professores envolvidos nesta pesquisa, procuramos valorizar a autonomia destes indivíduos. Em nenhum momento consideramos problemático o fato da professora não se sentir preparada nem disposta para o uso do vídeo em suas aulas. Nosso objetivo com o uso do vídeo era favorecer contextos de reflexões e metareflexões dos professores com relação à sua prática docente, numa busca conjunta de vínculos, relações e possíveis estratégias para abordar a matemática e a

Capítulo 5: Considerações finais

O bom ensino precisa de ter em atenção todos os elementos centrais das várias tradições: a representação das disciplinas, o pensamento e a compreensão dos alunos, as estratégias de ensino sugeridas pela investigação e as conseqüências sociais e os contextos do ensino. (ZEICHNER 1993, p.25)

Em síntese, nesse trabalho acreditamos ter alcançado os três objetivos principais inicialmente propostos, a saber:

- Propor formação continuada através da elaboração de proposta pedagógica compartilhada.
- Trabalhar a questão do vídeo como recurso auxiliar na formação do professor.
- Explorar o papel da reflexão na formação do professor e na construção de saberes e/ou conhecimentos profissionais.

Procuramos responder às seguintes questões:

1. Como a elaboração e discussão de uma proposta pedagógica compartilhada podem contribuir para a formação continuada de professores de matemática?
2. Que papel tem o uso do vídeo na formação continuada do professor?
3. Como as reflexões, desenvolvidas pelo professor, podem contribuir para o aprimoramento de sua prática docente e o desenvolvimento de sua

No que se refere à primeira questão, este estudo evidenciou que a colaboração professor-pesquisador pode desencadear o processo de desenvolvimento da metacognição em todos os envolvidos (professores e pesquisador), propiciando contextos para a formação continuada. Este foi

um trabalho em que a pesquisadora assumiu, além do seu próprio papel, o de incentivadora de outros professores, o de professora e o de aluna. O processo de formação continuada favoreceu aos participantes condições para que os mesmos tivessem coragem de expor seus conflitos e limitações pessoais e profissionais. Neste processo, as questões afetivas e emocionais que surgiram foram naturalmente respeitadas.

Este estudo contou com dois professores e uma pesquisadora para desencadear um processo de formação continuada de desenvolvimento profissional dos sujeitos. Conflitos cognitivos foram provocados para trabalhar o conteúdo de matemática para o consumo, mediados pela utilização do vídeo. Esses conflitos foram resolvidos por meio de um processo conjunto de pesquisa, negociação de significados e busca de estratégias adequadas ao perfil de cada participante.

Fizeram parte do processo de mediação deste trabalho:

- a) A história profissional de vida que une pesquisadora e professores;
- b) Relações afetiva entre pesquisadora & professores, professor & professora e professores & alunos;
- c) Desenvolvimento da auto-confiança;
- d) Educação matemática para autonomia e transformação social;
- e) Os diversos tipos de linguagem (verbal, escrita e visual);
- f) Mapas conceituais;
- g) Vídeo e computador.

Até o momento, constatamos alguns desdobramentos para este trabalho. Houve ampliação da auto-estima de todos os envolvidos, como professores de matemática, uma vez que foram vislumbrados novos caminhos para o trabalho em sala de aula. O professor manifestou o desejo e tornou-se um multiplicador deste projeto. Em seu trabalho vem ampliando sua independência para tomada de decisões. Em síntese, vimos despertar no professor o desejo de desenvolver investigação em sua sala de

aula e de envolver outros professores nesse processo de professor-investigador. A professora, por sua vez, manifestou o desejo de construir vídeos e de adquirir um preparo adequado e crítico para utilizá-los com seus alunos. No que diz respeito à pesquisadora, esse trabalho propiciou a possibilidade de desenvolver e fundamentar a sua curiosidade epistemológica na busca de padrões, na análise de imagens e na simplificação de procedimentos matemáticos para democratizar sua aprendizagem. Consequentemente, foi possível desenvolver novas idéias para abordar de forma significativa o ensino e a aprendizagem da matemática comercial e financeira. Trabalhando com três salas de sétima série do ensino fundamental, e usando o vídeo e o computador como recurso, a pesquisadora desenvolveu um projeto sobre o tema educação para o consumo e publicidade enganosa junto aos alunos. Este projeto resultou na produção de gibis, jogos e vídeos, expostos pelos alunos à comunidade escolar e familiar na feira anual de ciências.

Verificamos ainda que saberes profissionais podem ser desenvolvidos, numa trajetória de formação compartilhada, como: saber da experiência; saber do currículo (de como incorporar a educação matemática para o consumo no currículo de matemática); saber do conteúdo matemático em si (em particular de matemática comercial e financeira); saber pedagógico da matemática (como trabalhar em sala de aula esse conteúdo) bem como saberes afetivo, ético e político. Além disso, descobrimos formas de compartilhar esse conhecimento, viabilizando uma aprendizagem significativa e fundamentada em princípios de cidadania para nossos alunos.

No que diz respeito à segunda questão, referente ao papel desempenhado pelo uso do vídeo na formação continuada do professor, percebemos que ele pode ser um disparador de reflexões e aprendizagem, que pode provocar conflitos cognitivos e influenciar as crenças dos professores. O vídeo, a priori, motivou muito o professor e despertou na

professora insegurança, propiciando à mesma uma postura de análise crítica sobre o papel de vídeos em sala de aula. Além disso, cabe destacar que trabalhar com vídeos, fazendo análise crítica deste material, é um tópico ausente na formação inicial e continuada do professor de

Nosso trabalho acena para a necessidade dos cursos de formação inicial e continuada oferecerem formas de conhecimento e avaliação de possíveis recursos didáticos, para que o professor possa decidir criteriosamente como incorporá-los ou não em seu trabalho pedagógico. Para tanto, devem ser dados aos professores a oportunidade e condições de construir saberes próprios sobre como, para que e em que momento o uso de recursos didáticos é adequado. Também devem ser consideradas questões como: quais as vantagens e desvantagens que os recursos didáticos podem oferecer? Ou ainda, como construir e inventar novos recursos?

No que se refere à última questão - *Como as reflexões, desenvolvidas pelo professor, podem contribuir para o aprimoramento de sua prática docente e o desenvolvimento de sua consciência metacognitiva?* - concluímos até o momento que a reflexão constante é importante e necessária para o professor se desenvolver profissionalmente, bem como para ampliar sua capacidade metareflexiva. A formação compartilhada gerou reflexão constante e diversos questionamentos, possibilitando a tomada de consciência de nossas potencialidades e limitações de nossos saberes, de nossa condição como seres humanos e como profissionais. Além disso, propiciou o desenvolvimento de nossa consciência metacognitiva como aprendizes e professores, complementando aspectos alcançados e descritos acima referentes à primeira questão desta pesquisa.

Destacamos a importância do outro (no caso a pesquisadora) para mostrar e ajudar a refletir, a aprender e a buscar instrumentos para viabilizar a reflexão. Nesta pesquisa os instrumentos foram os mapas, a

análise de vídeos, conversas informais e a preparação de um plano de curso. Cabe ressaltar que os professores desenvolveram em sala de aula as reflexões que apresentaram em seus mapas e textos, o que reforça a relevância destes instrumentos para o aprimoramento de sua prática docente.

Consideramos ter sido fundamental a pesquisadora conhecer o contexto profissional onde se desenvolveu esta pesquisa e fazer parte do mesmo, pois além de ser pesquisadora, era professora nesse mesmo ambiente de trabalho. Os sujeitos desta pesquisa conheciam a pesquisadora em média há sete anos, existiam um respeito mútuo, carinho e confiança nessa caminhada conjunta como professores e como seres humanos.

Essa pode ser considerada uma pesquisa sobre aprender e ensinar, que teve origem na curiosidade epistemológica da pesquisadora. Evoluiu, naturalmente, no rumo da indagação sobre os processos pelos quais os professores de matemática podem gerar e desenvolver seus conhecimentos sobre a *Educação para o consumo*, mediados pelo uso de novas tecnologias. Procuramos explicitar alguns dilemas de ordem prática, de natureza epistemológica, de caráter sóciopolítico.

No que se refere aos dilemas acima, cabe salientar que a *improvisação representa um papel importante no processo de reflexão-nação, uma vez que o professor tem que ter a capacidade de variar, combinar e recombinar, em movimento, um conjunto de elementos de uma situação* (MARCELO, 1998 p.51). A falta de referências no ensino de matemática, no que diz respeito à utilização do vídeo e à educação para o consumo, nos levou, nessa pesquisa, a buscar caminhos, mediante uma exploração inicial. Nesse sentido, visamos oferecer alguns subsídios e reflexões para colaborar com pesquisas futuras, que envolvam os temas aqui abordados. Enfatizamos a necessidade de fornecer condições, motivar e apoiar o

(...) para que ele adote uma nova atitude e assuma sua responsabilidade perante o futuro. (...) O primeiro passo é que o professor conheça a si próprio. Ninguém pode pretender influenciar outros sem o domínio de si próprio. O professor deve ter consciência da sociedade em que atua e uma visão crítica de seus problemas maiores, bem como de seu ambiente natural e cultural e da sua inserção numa realidade cósmica. (D'AMBRÓSIO, 1998, p.26)

Esse trabalho nos revelou a necessidade do professor começar a pensar sobre o seu pensar, e desenvolver a sua consciência metacognitiva como professor e educador. Nesse sentido ainda, salientamos que nós professores devemos estar atentos às informações, dados matemáticos, publicidades, conceitos e ideologias veiculados pela mídia.

Com relação à articulação entre teoria e prática, constatamos tratar-se de um processo difícil, que além de demandar pesquisa, reflexão coletiva e metareflexão, também requer envolvimento e paixão. Em contrapartida, na prática, frequentemente temos que sinalizar aos alunos o que estamos querendo fazer, marcar nossa posição nas diversas etapas do processo, planejar com cuidado nossas ações, avaliar o que se planejou e o que se realizou. Apesar de requerer muito tempo e dedicação, este processo pode ser muito divertido e gratificante para professores e alunos.

Para discutirmos o processo interativo professor-recurso didático, apresentamos algumas sugestões de procedimentos metodológicos que julgamos pertinentes para que o professor construa atividades de análise de vídeos em seu trabalho pedagógico. Deve-se atentar para alguns tópicos a serem considerados na preparação de uma seqüência didática, na qual se utilizarão fita ou programas televisivos. Elaboramos um roteiro que os professores poderiam utilizar na preparação de sua seqüência didática, a saber: i) conteúdos e conceitos a serem abordados; ii) pré-requisitos desses conteúdos; iii) aspectos de valores/cidadania a serem destacados no vídeo; iv) aspectos sobre a imagem e a linguagem do vídeo a serem explorados; v) as possibilidades de

um tratamento interdisciplinar para o assunto; vi) aspectos sobre a atualidade dos assuntos; vii) clientela à qual se destina o vídeo; viii) aspectos ideológicos inerentes ao conteúdo (percepção crítica); ix) análise da abordagem utilizada no enfoque do conteúdo matemático; x) relação abordagem-conhecimento-enfoque para o ensino-aprendizagem

A partir desse quadro categórico de exploração da natureza discursiva do vídeo, os professores poderiam, então, reunir subsídios para uma elaboração mais cuidadosa de sua seqüência didática de reflexão sobre o vídeo na sala de aula. Temos consciência de um questionamento potencial que emerge a partir de nossa sugestão, que seria sobre a proficiência teórica do professor ou da professora, para estudar o material e preparar sua aula a partir desses elementos. É nesse sentido que se encaminha a nossa pesquisa, ou seja, oferecer subsídios para que os professores de matemática possam adquirir a competência acadêmica necessária para refletir sobre sua própria prática pedagógica.

Uma das implicações deste projeto é a reflexão crítica, feita pelos professores, sobre a forma em que as disciplinas do currículo são enfocadas usualmente. Novas potencialidades de enfoques e didáticas da matemática foram sentidas, vivenciadas, despertadas e motivadas a partir deste projeto. Tudo isso foi mobilizando o professor e a professora a encararem o desafio de reorganizar o que enfatizavam em determinados tópicos. De fato, a aplicação deste projeto em sala de aula levou ambos a, muitas vezes, priorizá-lo sobre outros tópicos, histórica e tradicionalmente privilegiados no ensino médio regular e supletivo.

Este projeto, segundo relato, mobilizou e aproximou afetivamente e intelectualmente professores e alunos. Com isto, fortaleceu o questionamento e a busca de justificativas para as relevâncias e os porquês dos conteúdos e tópicos abordados. Também fortaleceu o surgimento de indagações sobre outras formas de abordagem e exploração

no ensino de matemática nos níveis fundamental e médio. Nas diversas formas de dar significado à matemática comercial e financeira, este estudo favoreceu as interações professor-conteúdo, professor-aluno, aluno-aluno, aluno-conteúdo e aluno-cidadania.

Os professores consideram que os vídeos selecionados, de modo geral, possibilitam e facilitam uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos, bem como a visualização de aplicações em situações significativas para professores e alunos. Ao longo deste trabalho, pudemos perceber as potencialidades de exploração das imagens de vídeos em situações de modelagem de fenômenos e abstração de conhecimentos, ampliando a capacidade de questionar os conhecimentos prévios, bem como possibilitar novas abstrações. Neste sentido, acreditamos que a educação matemática também deva incorporar a análise das diversas formas de imagem e de como estas podem contribuir para o processo de ensino, aprendizagem e formação de um cidadão crítico, reflexivo e lúdico.

No contexto deste estudo, buscamos discutir a importância da mídia para a educação. Salientamos aspectos como a fartura de informações e mensagens apresentadas pela cultura de massa, que trazem implícita ou explicitamente novos signos visuais e sonoros. Realizamos uma breve discussão sobre as relações do vídeo com a escola, com a sala de aula, com a educação matemática, com a formação de professores e

Entre outros aspectos, destacamos a importância de buscarmos uma formação profissional do educador que fosse mais ampla, contemplando: a leitura, a discussão, a análise e reflexão sobre os signos visuais e sonoros; a conexão da matemática escolar com o mundo extra escolar e vinculada à praxis social; o desenvolvimento dos saberes dos professores; a manipulação e as contradições dessa cultura.

O vídeo educa, gera comportamentos, forma opiniões e muda ou mantém as relações sociais. Quanto maior seu poder de persuasão, maior

seu poder de transformação ou manutenção do status da sociedade. A educação em geral e a educação matemática em particular precisam aprender a incorporar este poder e canalizá-lo para a construção do saber do homem e da sociedade. Naturalmente, emergem alguns questionamentos que vão para além deste trabalho: como fazer a incorporação das novas tecnologias em geral, e do vídeo, em particular, na educação matemática? O que move as ações humanas hoje: o mercado, o consumo ou ambos?

No caso de vídeos, observamos que diferentes tipos podem ser utilizados e aproveitados de forma diversa em sala de aula. Por exemplo, verificamos que um vídeo jornalístico tem grande potencial de produzir significados que aproximem a matemática escolar da matemática usada na vida diária. A reprodução de falas da mídia do cotidiano exibindo propagandas enganosas que alimentam o consumidor desavisado e desatento, passa a ter um significado mais próximo para o aluno e para o professor. A discussão consistente sobre o conteúdo matemático torna-se mais atraente e rica. Nesse estudo, tanto professores quanto alunos refletiram e incorporaram explicações e esclarecimentos sobre suas relações com o consumo. Isto acabou permitindo que eles se posicionassem como cidadãos e atuassem para além da sala de aula, esclarecendo aos familiares, colegas e até questionando as relações de exploração da sociedade capitalista.

Como o nosso objetivo foi trabalhar a educação para o consumo e não a matemática comercial e financeira tradicional, sentimos a necessidade de escrever a seção 3.3 do Capítulo 3. Nesta seção registramos nossa busca para fazer a transposição do conteúdo matemático para o conteúdo em educação matemática, e assim fornecer subsídios para futuros trabalhos em sala de aula. A seção 3.3 também teve sua origem associada a fornecer elementos para minimizar dificuldades presenciadas ao longo deste trabalho, a superar alguns erros e equívocos

que nós professores cometemos, bem como reduzir o tempo e o esforço gastos para efetuar alguns cálculos. Um exemplo ilustrativo é o cálculo da taxa de juros embutida, que pode aparentar ser um simples cálculo de porcentagem. Verificamos, porém, que as aparências enganam. Na discussão deste item houve momentos em que tanto a pesquisadora quanto os professores cometeram erros. Também as fitas de vídeo apresentaram alguns erros ou equívocos, que foram discutidos nesta pesquisa.

Infelizmente, existem vários fatores que fragilizam as decisões do consumidor diante de situações que envolvam a análise e escolha de planos de pagamento. Destacamos o fato da população em geral não ter clareza de como transportar o dinheiro ao longo do tempo. A este fato se somam os cálculos não imediatos envolvidos na análise das taxas de juros embutidas em diferentes planos de pagamento. Estas dificuldades poderiam ser superadas pela democratização do acesso e conhecimento do uso de ferramentas computacionais (ou calculadoras financeiras) - conforme exemplificado na seção 3.3 deste trabalho - no dia-a-dia do consumidor, em conjunto com uma reflexão crítica, pesquisa e planejamento antes do ato da compra.

No capítulo quatro, procuramos compreender a reflexão de dois professores sobre sua relação com o vídeo e com a educação para o consumo no ensino da matemática. Nosso relacionamento e envolvimento com esses professores vai além de questões escolares. Pelo que conhecemos dos sujeitos associado ao trabalho desta pesquisa, acreditamos poder dizer que o professor pertence a um grupo em que as fontes principais para aquisição do conhecimento são preferencialmente as mídias visuais e sonoras - geração das imagens. A professora, por outro lado, estaria em um grupo em que o texto escrito é a fonte preferencial - geração do texto escrito. Essa diferença histórico-cultural é bastante evidente, embora ambos estejam na mesma faixa etária. A professora, em

Devido ao desejo de ser um professor-educador atuante, associado a sua sintonia e sucesso com a proposta em uma escola, ele reinicia o processo de educação para o consumo mediado pelo vídeo em uma escola estadual com três professores, em doze classes do segundo grau. Associando essa nova experiência à sua própria, ele extrai elementos metodológicos mais gerais de formação de professores. Sobretudo, fica claro em sua fala que a motivação é um fator essencial para o bom desenvolvimento do trabalho e possível mudança consciente de sua

A professora manifesta, em suas falas, que desenvolveu uma forma afetiva de conquistar o aluno, que foi pega pelo gosto de ensinar. Mais do que preocupada com ensinar matemática, ela tem como desafio despertar no aluno a vontade de estudar. Seu desafio é trazer o aluno para a escola. Um de seus grandes objetivos com os alunos é o resgate da auto-estima deles, bem como o desenvolvimento da cidadania.

A professora revela seu desejo e receio de trabalhar com o vídeo em sala de aula, não gosta de desenvolver o ensino de matemática vinculado a aplicações de fórmulas, prefere levantar e descobrir padrões. Ela apresenta em sua docência, independência do livro didático e parece ter confiança no trabalho que desenvolve. No que diz respeito às contribuições desta pesquisa, a professora relata que: vem aprendendo a trabalhar com a idéia de educação para o consumo; que esta proposta tem como ponto fundamental a cidadania; não utilizou a vídeo com os seus alunos e considera que a utilização deste será interessante se for preparado pelo próprio professor; a proposta motivou mais os alunos mais velhos do que os mais novos e que estes envolveram seus pais na resolução de problemas.

A professora faz críticas interessantes às formas de apresentação dos conteúdos dos vídeos didáticos selecionados, destaca o excesso de conteúdo presente em meia hora de vídeo produzido para fins didáticos.

Questiona a visão de matemática, como aquela que tudo resolve, apresentada pela fita, “Quem vai resolver isso? A matemática resolve”, e ela afirma “A matemática não resolve...”.

Ela questiona o ambiente da sala de aula, a falta de um vídeo e uma TV, para poder dinamizar sua aula. Gostaria de ter o videocassete disponível como um recurso a mais da sua aula²⁷, para mostrar um momento, uma imagem. O vídeo seria um recorte para ser utilizado em alguns momentos de algumas aulas. A aula e os questionamentos desencadeados na mesma seriam os atores principais, e não o conteúdo de um vídeo. Considerou também que usar trechos de reportagens gravadas é uma maneira interessante de dar aula, mas considerou necessário ter paciência e “saco” para gravar. Como o professor, ela também coloca como fundamental a motivação. Alega ser importante, estimulando-a para assistir ao jornal com um olhar diferente.

Nesta pesquisa procuramos enfatizar a necessidade do professor de matemática ter conhecimento de outros recursos, além da sua voz, seus gestos, o livro e a lousa. Muitas vezes outros meios, como o vídeo, podem ampliar e mediar a construção de significados matemáticos para o aluno. Consideramos relevante e urgente um trabalho educativo frente às imagens, que vise desencadear ações participativas e reflexivas, e não somente receptivas do aprendiz - seja ele professor ou aluno, tendo a imagem como objeto.

Acreditamos que um trabalho, assim desenvolvido, pode contribuir fortemente na formação mais efetiva do professor (de matemática), tanto no que se refere ao desenvolvimento cognitivo e profissional mais amplo, como a criatividade e posturas ético-político e social menos “neutras” com o mundo extra-escolar.

²⁷O colégio tem uma sala de vídeo, para atender a todos. Para usá-la, faz-se necessário agendar com antecedência, respeitando disponibilidade, e deslocar os alunos.

Com esta pesquisa pudemos constatar que o uso de multimeios (TV, vídeo, filmadora, computador, folhetos publicitários e promocionais, jornais e revistas) associados aos temas que são a força motriz da sociedade hoje, poderá tornar o ensino da matemática mais atraente e envolvente tanto para professores, quanto para alunos. Conseqüentemente, a aprendizagem de matemática torna-se um processo mais significativo, gerando a possibilidade de desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e cidadã.

Registramos também, nesse trabalho, nosso receio que, o uso de recursos como o vídeo e o computador não ultrapassem muito a linha do fetiche, ficando distante a possibilidade da educação formadora. Destacamos a falta de uma política educacional que seja implementada continuamente e que propicie aos professores uma maior valorização profissional, tanto financeira quanto social. Este receio existe em função do silêncio de governantes quanto à concretização de um projeto que propicie salários mais motivadores; condições mais adequadas de trabalho; e tempo suficiente para estudo, pesquisa, reflexão crítica e sistemática do trabalho. Acrescentamos ainda a falta de consciência dos governantes de que recursos tecnológicos não são a panacéia que resolverá a atual situação de crise do contexto educacional em que vivemos. Como afirma Paulo Freire (1997),

O saber alicerçante da travessia na busca da diminuição da distância entre mim e a perversa realidade dos explorados é o saber fundado na ética (...). Mas este não basta. (...) é preciso que ele seja permanentemente tocado e empurrado por uma calorosa paixão (...). é preciso também que a ele se somem saberes outros da realidade concreta, da força da ideologia; saberes técnicos, em diferentes áreas, como a da comunicação. Como desocultar verdades escondidas, (...) Como enfrentar o extraordinário poder da mídia, da linguagem da televisão (...). Talvez seja melhor contar de um a dez antes de fazer a afirmação categórica (...). 'É verdade, ouvi no noticiário das vinte horas' (...) jamais foi fraca em mim a certeza de que vale a pena lutar contra os

descaminhos que nos obstaculizam de ser mais.
(FREIRE, 1997, pp.156-157)

Essa pesquisa sobretudo foi uma busca de desenvolvimento pessoal, profissional e coletivo, tentando aproximar teoria e prática. Ela possibilitou reflexões sobre a própria matemática com ênfase num desenvolvimento mais consciente e crítico tanto por parte da pesquisadora, quanto dos professores e alunos. Foram levantadas discussões de aspectos éticos como esperteza, lealdade e honestidade, refletimos sobre nossa própria prática, e visualizamos algumas possibilidades viáveis de transformação, pessoal e profissional.

Esta proposta desencadeou em muitos momentos quase uma parceria entre alunos, professores e pesquisadora. Percebemos que o vídeo pode ilustrar conceitos e complementar a aula, validar ou não resultados, mas que sobretudo ele é um desencadeador de discussões. Este trabalho gerou o desejo de nos aprimorarmos, de crescermos (re)despertando a curiosidade epistemológica de todos nós.

Um aspecto marcante dessa pesquisa foi a forma colaborativa como ela se desenvolveu. Assim sendo, transitamos (pesquisadora e professores) por uma via de mão dupla onde pudemos vivenciar e refletir sobre nosso aperfeiçoamento profissional. Naturalmente, esse desenvolvimento dos saberes profissionais ocorreu em níveis diferentes em cada um de nós. Durante este trabalho agregamos saberes profissionais que podem ser caracterizados como: curriculares, de conteúdo matemático, pedagógico-matemático, investigativo, entre outros.

Conseqüentemente, iniciamos o desenvolvimento de nossa consciência metacognitiva como professores de matemática e a da pesquisadora, em particular, também, como investigadora em educação matemática. O professor iniciou o desenvolvimento de sua consciência metagognitiva como professor, aprendiz permanente, que precisa e quer continuar aprendendo para ser um docente melhor. No que se refere aos

Em nossa opinião, o trabalho com mapas conceituais e os textos produzidos a partir destes, possibilitaram aos professores uma reflexão prévia de como poderiam atuar em sala de aula. Parece que ele forneceu aos professores, uma base de referência do que os mesmos desejavam e do que não desejavam desenvolver em sala de aula. Um exemplo desse fato é que o professor assumiu que desejava trabalhar com o vídeo junto aos alunos, já a professora assumiu para si que não conseguiria fazê-lo.

Em nossa opinião, os mapas conceituais ofereceram aos professores um revisitar aos seus saberes, crenças e desejos, e possibilitou um novo caminho para o seu pensar de professor. Ou seja, ofereceram mais uma oportunidade de reflexão e de tomada de consciência, possibilitando mais uma vez o desenvolvimento da consciência metacognitiva deles como professores.

Acreditamos ter contribuído para, de alguma forma, despertar alunos e professores para a validade de se discutir e exercitar a cidadania. Esperamos, ainda, poder motivar outras pessoas para prosseguirem disseminando uma visão crítica sobre a educação para o consumo. Em nossa opinião, são papéis do educador informar e educar o cidadão para que este possa de fato exercer sua cidadania. É nosso desejo que esta pesquisa possa contribuir para despertar a “curiosidade epistemológica” de outros professores, auxiliando-os no processo de construção permanente de seus saberes.

_____. U. *Ciências, informática e sociedade: uma coletânea*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1994.

_____. Literacia e materacia: Objetivos da educação fundamental. _____, no.3, p.22-26, nov.97/jan.98, 1998.

DELFIN JR., A ; DEMERVAL NETTO, C. A aptidão didática da televisão: crítica de um modelo. *Temas de Educação – Revista do Mestrado em Educação*, UERJ, no.5, janeiro/abril, pp.29-42, 1988.

FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2ed. Revista e aumentada. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, F. T. *As novas tecnologias (da) na (in)formação – a informática e os audiovisuais na criação e execução de apresentações* Educação, Porto: Editora Porto, 1995.

FERRETI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F. R.; FRANCO, M. L. P. B. *Novas tecnologias, trabalho e educação. Um debate multidisciplinar*. 3ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1996

FERRÉS, J. *Televisão e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996(a).

_____. *Vídeo e educação*. 2ed.. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996(b).

. Lisboa: Relógio d'Água Editores, 1997.

LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. *A matemática do ensino médio*, vol.2. Coleção do professor de matemática, Rio de Janeiro: SBM, 1998.

LOPES, C. A. E. A probabilidade no ensino fundamental: uma análise curricular. Dissertação de Mestrado, FE, Unicamp, Campinas, 1998

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores - o conhecimento sobre aprender e ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n.9, pp.51-75, set./out./nov./dez. 1998.

MATTELART, A. Comunicação-mundo: história das idéias e das estratégias. Coleção Horizontes da Globalização. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1994.

MOCHOCOVITCH, L. G. *Gramsci e a escola*. Série Princípios, 133. 2ed. São Paulo: Editora Ática, 1990.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, vol.2 jan./abr., pp.27-35, São Paulo: Editora Moderna, 1995.

- MORIN, E. *Cultura de massas no século XX: O espírito do tempo*. 3ed. Rio de Janeiro: Forense - Universitária, 1975.
- NELSEN, R. B. *Proofs without words - exercises in visual thinking*. Classroom Resource Materials/Number 1, Washington: The Mathematical Association of America, 1993.
- NOVAES, M. H. O papel da imagem, da imaginação e do imaginário na educação criadora. *Tecnologia Educacional*, no.63, março/abril, ABT, pp.28-31, 1985.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Learning how to learn*, 3ed. New York: Cambridge University Press, 1989.
- NÓVOA, A.; HAMELINE, D.; SACRISTÁN, J. G.; ESTEVE, J. M.; WOODS, P.; CAVACO, M. H. (org.) *Profissão professor*. 2 ed. Porto: Porto Editora, 1995.
- ORTIZ, R. *Mundialização e cultura*, São Paulo: Editora Brasiliense, 1994.
- PACHECO, M. O uso do vídeo em educação e treinamento: uma visão crítica do passado, do presente e das perspectivas. *Tecnologia Educacional*. Ano 13, N. 61, pp.40-46, nov./dez., 1984.
- PRETTO, N. L. *Uma escola sem/com futuro - Educação e multimídia*. Campinas: Papirus Editora, 1996.
- PINO, I. R.; AMARAL, S.F. *Levantamento sobre projetos de educação à distância na Unicamp*. Faculdade de Educação. Campinas, 1995.
- SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica - primeiras aproximações* polêmicas do nosso tempo vol. 40, 5ed. Campinas: Editora Autores Associados, 1995.
- SANTOS, V. M. P. Consciência metacognitiva de futuros professores primários numa disciplina de matemática e um exame de seu conhecimento, concepções e consciência metacognitiva sobre frações. Seminário sobre novas Perspectivas da Educação Matemática no Brasil, Águas de São Pedro: INEP - série documental, 1994.
- SANTOS, V. M. P. (coord. e org.) *Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos*. Rio de Janeiro: Projeto Fundação. Instituto de Matemática UFRJ, 1997.
- SKOVSMOSE, O. Competência democrática e conhecimento reflexivo em
MATOS, J. F.; AMORIM, I.; CARREIRA, S.; MOTA, G.;

Seção de Educação Matemática, Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1995.

SLÍVA, J. *Obrázky pro kavárnu i dum (Pictures for Cafe and House)*, Praha: Nakladatelství Dita, 1996.

TALL, D. Information, Technology and Mathematics Education: Enthusiasms, Possibilities and Realities. *Proceedings of the 8th International Congress on Mathematical Education - ICME-8*, Sevilha, Espanha (julho) p. 65-82, 1996.

THOMAZELLI, M. C. A V. G. *Educação matemática para o consumo - Guia para o professor*. São Paulo: Fundação PROCON, 1998.

ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Lei nº. 8.078, de 11/9/1990. 10ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, de 5/10/1988.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA 2º. GRAU. Elab. Rodrigues, J. C. F.; Jakubovic, J.; Machado, N. J.; Pavanello, R. M.; Barbosa, R.; Cândido, S. L., 3ed. São Paulo: Secretaria da Educação – CENP, 1992.

O GLOBO, 11 de julho de 1993, p.42.

FOLHA DE SÃO PAULO, seção Opinião, 02 de março de 1997, p.3.

TELECURSO 1º. GRAU, aula 77.

TELECURSO 2º. GRAU, aula 38.

TELEJORNAL DA GLOBO, 15 de junho de 1998.

, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio. *Pro-Posições*, vol. 4, n°1 [10], p. 35-41, Campinas, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática*. 2ed. São Paulo: Editora Ática, 1993.

_____. *Educação matemática: da teoria à prática*. Coleção Perspectivas em Educação Matemática, Campinas: Papirus Editora, 1996.

DEBRAY, R. *Vida e morte da imagem - uma história do olhar no ocidente*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1992.

ECO, U. *Apocalípticos e integrados*. 2ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1993.

EPSTEIN, I. *O signo*. Série Princípios. São Paulo: Editora Ática, 1991.

FAZENDA, I. (org) *Didática e interdisciplinaridade*. Coleção Praxis, Campinas: Papirus Editora, 1998.

- FELDENS, M. G. F. Educação de professores: tendências, questões e propriedades. *Tecnologia Educacional*, ano 13, N.61, p.16-26, nov/dez., 1984.
- FIorentini, D. A educação matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. *Dynamis*. Blumenau. V.1, N7, p. 7-17, abr/jun., 1994.
- FOUCALT, M. *A ordem do discurso*. 3ed. Coleção Leituras Filosóficas, São Paulo: Edições Loyola, 1996.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. 2ed., São Paulo: Editora Paz e Terra, 1997.
- GADOTTI, M. *Pedagogia da praxis*. São Paulo: Editora Cortez, 1995.
- KAWAMURA, L. *Novas tecnologias e educação*. Série Princípios. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- KILPATRICK, J. Staking Claims . *Nordic Studies in Mathematics Education*. V.3,N.4, p. 21-42., 1995.
- LEITE, C. ; TERRASECA, M. *Ser professor/a num contexto de reforma*, Lisboa: Edições Asa, 1995.
- LITE (Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais) Regimento Provisório de Implantação. Faculdade de Educação - UNICAMP.
- LORENZO, J. *La Matemática y el problema de su historia*. Madrid: Editorial Tecnos, 1977.
- LURÇAT, L. *Tempos cativos: as crianças TV*. Nova biblioteca 70. Lisboa: Edições 70, 1995.
- MENDONÇA, M.C. D. *Problematização: um caminho a ser percorrido em educação matemática*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação. Unicamp, Campinas, 1993.
- MONET, D. *O multimédia*. *Biblioteca básica de ciência e cultura*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
- MORÁN, J. M. *Ciência com consciência*. Portugal: Publicações Europa-América, 1982.
- NOBRE, S. R. *Aspectos sociais e culturais no desenho curricular da matemática*. Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro, SP, 1989.

- OLIVEIRA V. B.(org.) *Informática em psicopedagogia*, São Paulo: Editora SENAC, 1996.
- PACHECO, E. D. (org.) *Televisão, criança, imaginário e educação: dilemas e* . Campinas: Papirus Editora, 1998.
- PENTEADO, H. D. *Televisão, escola e democracia: este intrigante triângulo*, Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, USP, SP, 1987.
- PERRENOUD, P. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação. Perspectivas sociológicas*. Coleção temas de educação. Editora Dom Quixote. Lisboa, 1983
- PINTO, V.N. *Comunicação e cultura brasileira*. Séries Princípios, São Paulo: Editora Ática, 1986
- RODRIGUES, A.; ESTEVES, M. *A análise de necessidades na formação de professores*. Coleção Ciências da educação, Porto: Porto Editora, 1993.
- SANTOS, J. B. C. A aula de língua estrangeira (inglês) modulada pelo livro didático. Dissertação de Mestrado, Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, SP, 1993.
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, pp. 4-14, 1986.
- SILVA, A.; SAN PAYO, I.; GOMES, C. *Áreas visuais e tecnológicas*. Manual para professores do 2o. e 3o. ciclos. *Educação Hoje*, Lisboa: Texto Editora, 1992.
- SILVA, A. *Vídeo educativo - da produção à utilização*, Lisboa: Edições Asa, 1996.
- SILVA, E. T. *O professor e o combate à alienação imposta* questões da nossa época. São Paulo:Cortez Editora, 1989.
- TOSI, V. *Il linguaggio delle immagini in movimento*. Roma: Armando Editore, 1984.

Catálogos e vídeos

Catálogo Oficial - III Congresso Internacional de Educação. 1996. São Paulo.

Didak-Vídeos Educativos. Tecnologia Educacional. São Paulo.

Telecurso 2000 - 1º e 2º graus. Fundação Roberto Marinho. Rio de Janeiro.

Vídeo-Aula Educacional. Programas para 1º e 2º graus. T.V. Ontário.

Vídeo Escola. 1994. Catálogo do Projeto(separata). Fundação Roberto Marinho e Fundação Banco do Brasil. Rio de Janeiro.

Vídeo Escola. Índice Descritivo dos Programas. Fundação Roberto Marinho. Rio de Janeiro.

TELECURSO 1º. GRAU, aula 77.

TELECURSO 2º. GRAU, aula 38.

TELEJORNAL DA GLOBO, 15 de junho de 1998.

Anexo 1: Entrevista (história de vida pessoal)

- 1) Conte-me um pouco sobre sua experiência estudantil, onde você estudou e fatos que foram marcantes.
- 2) Você sabe o que o(a) levou a decidir a fazer um curso de matemática e ser professor(a)? Tem alguma coisa que deseja comentar sobre sua graduação?
- 3) Conte-me um pouco de sua experiência profissional: lugares que trabalhou, séries que lecionou e o que mais gosta de ensinar.
- 4) Como você vem trabalhando a matemática em sala de aula? Como você planeja e avalia suas aulas? Você já usou programas de vídeo para ensinar matemática ou para refletir sobre o ensino de matemática?
- 5) Como você percebe a “capacidade”, interesse e disciplina de seus alunos?
- 6) Você se sente valorizado(a) profissionalmente pela escola e pelos alunos? Você se considera uma pessoa que tem “sucesso” como professor(a)? A que você atribui isso?
- 7) Quais são os seus objetivos quando ensina matemática?
- 8) Na sua opinião, o conhecimento matemático pode influenciar de algum modo o comportamento das pessoas? Como?
- 9) Que expectativas você tem do trabalho que vamos desenvolver nessa pesquisa?

Obrigada pela colaboração

Anexo 2: Entrevista final (avaliação do trabalho)

- 1) Relate o que você aproveitou e/ou aprendeu ao participar como professor na elaboração e desenvolvimento deste projeto de ensino.
- 2) A utilização de vídeo nas discussões do tema do consumo trouxe alguma contribuição para você? Qual(is)? Por quê?
(para a professora) Mesmo assim você optou por não utilizá-los em sala
- 3) Como foi trabalhar com o tema educação para o consumo com os seus alunos? Quais as dificuldades que encontrou? Como superou?
- 4) Que conteúdos matemáticos você explorou ao trabalhar com esse tema? Que fontes ou materiais você consultou/pesquisou para desenvolver suas aulas?

Obrigada.