

# O DISCURSO DE PROFESSORAS DE MATEMÁTICA – UM OLHAR PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Tânia Margarida Costa Lima – UFMG

## Introdução

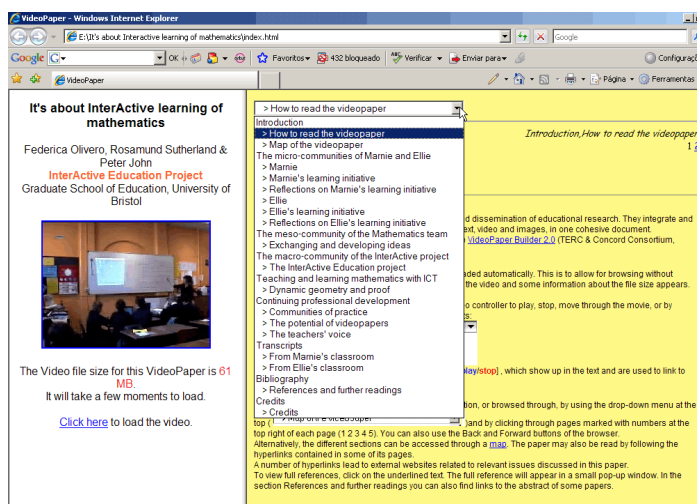
Nos últimos anos, verifica-se uma mudança no modo como a formação continuada e o desenvolvimento profissional dos professores vêm sendo estudados. A preocupação, neste momento, volta-se para a compreensão de como os professores dão sentido à sua prática pedagógica.

Nesta perspectiva, partimos da premissa neste trabalho, de que a formação e o desenvolvimento profissional dos professores são elementos chaves para que se criem oportunidades para o aprendizado dos alunos em matemática.

A concepção de desenvolvimento profissional que defendemos é diferente de uma formação baseada em cursos esporádicos e temáticos. Partindo desta constatação, decidimos investigar o que seis professoras de matemática da Educação Básica aprendem juntas sobre a profissão, durante o processo de elaboração de um artigo multimídia sobre a matemática do movimento.

Encontramos autores como Olivero, John e Sutherland (2004) e Carraher, Nemirovsky e DiMattia (2004) que apontam que o artigo multimídia (AMM), integrador e sincronizador de diferentes formas de representação um documento coeso e único, pode ser um recurso promissor para auxiliar a reflexão sobre a prática e para promover o desenvolvimento profissional. Abaixo, podemos ver um exemplo de artigo multimídia, também denominado *videopaper*.

Figura 1. Artigo Multimídia



**Fonte: [www.interactiveeducation.ac.uk](http://www.interactiveeducation.ac.uk)**

Nossa pesquisa, especificamente, é singular, na medida em que as professoras realizam uma atividade matemática por meio das gravações, para selecionar elementos visando à construção conjunta de um artigo multimídia.

Os resultados dos estudos sobre a presença do artigo multimídia no processo de formação continuada e no desenvolvimento profissional de professores apontam para a necessidade de se entender melhor como, quando e em que situações os professores podem aprender mais acerca do conhecimento matemático sobre o processo de ensino e de aprendizagem da matemática e sobre a sua profissão.

Nosso interesse se voltou para investigar de que maneira a possibilidade de rever vídeos de atividades envolvendo os próprios professores motivou ou não mudança no seu discurso sobre a prática da sala de aula e que tipos de argumentos os professores utilizam, quando estão discutindo as atividades propostas para a produção do artigo multimídia.

### **Conhecimento profissional na perspectiva da interação do contexto da profissão.**

Nossa abordagem não se deterá nos conhecimentos que são determinados, ora por serem científicos, ora por serem pedagógicos, mas, sim, em outro referencial, que engloba simultaneamente esses conhecimentos contextualizados por meio das interações profissionais que acontecem no momento em que as professoras enfrentam situações propostas no processo de elaboração do artigo multimídia.

Em seus trabalhos, pesquisadores como Llinares (1991), Bairral (2000, 2003, 2005) e Wenger (2001) discutem a natureza dos conhecimentos profissionais sem categorizá-los, antecipadamente, em práticos e científicos, adotando uma outra categorização, priorizando a “interação profissional” entre os professores, considerando o contexto.

A aprendizagem está no contexto das experiências pelas quais passamos no mundo, e aprender faz parte da natureza humana, portanto não temos como evitá-la. Ação e conhecimento são produtos da interação pelos membros que constituem um grupo, uma comunidade que tem os mesmos objetivos e interesses profissionais (Wenger, 2001).

## **Interações discursivas**

Este trabalho é constituído essencialmente de interações. As professoras na pesquisa dialogam com as outras professoras sobre atividades que realizaram, sobre o problema do João, com e sem o uso da calculadora, sobre os motivos que as levaram a selecionar trechos da fita de vídeo gravada da atividade o João, sobre a reação de se verem no vídeo participando de uma atividade, sobre como produzir um texto escrito para acompanhar o artigo e sobre a própria experiência de participarem desta construção. Deste modo, elas vão, aos poucos, constituindo uma comunidade de prática como proposto por Wenger e Lave (1991) e como desenvolve Wenger (2001).

No caso em análise, a comunidade foi sendo constituída ao longo do processo: são professoras de matemática que vão elaborar um artigo multimídia. Enfrentam este problema juntas, produzindo conhecimento de forma a criar uma prática em torno dessa situação. Tais formas de participação moldam não apenas o que fazemos, mas também quem somos e como interpretamos o que fazemos.

Estamos olhando para o aprendizado profissional das professoras que emerge nas interações durante o processo de produção do artigo multimídia. Elaboramos uma categorização baseado em Bairral (2002), por apresentar uma categorização com ênfase em aspectos interativos, para se compreender os conhecimentos profissionais que emergem do envolvimento das professoras em atividades matemáticas por meio da Internet.

A estrutura empregada para analisar tais interações está baseada em três aspectos inter-relacionados:

Aspecto “aprender junto” - contempladas as atitudes das professoras de aprender umas com as outras, através de processos de socialização de completar idéias, discordar, incentivar a conclusão de uma idéia, e refazer um processo coletivo passo a passo.

Aspecto que se refere ao “próprio aprendizado” - estão contempladas as atitudes que revelam uma postura docente de repensar em diferentes domínios: o que não se sabe para buscar meio de vir a saber.

Aspecto “prática” - estão inseridas atitudes de reflexões docentes acerca de experiências profissionais e sobre processos de ensino e de aprendizagem da matemática. O princípio que guia as professoras é aprender como fazer.

As interações discursivas foram analisadas levando em consideração os aspectos que se referem a “aprender junto, ao “próprio aprendizado” e à “prática e aos fundamentos do Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA)”.

O Modelo da Estratégia Argumentativa - MEA busca explicar momentos de negociação, quando uma professora quer convencer a outra de sua tese, reconhecendo a existência de controvérsias e acordos.

Castro e Bolite Frant (2004) afirmam que as enunciações são feitas no interior dos grupos a que esses falantes permanecem numa constante negociação de significados, o que permite que haja o compartilhamento de uma mesma compreensão acerca do que é dito.

Examinamos as ações interativas que ocorreram entre as professoras no processo de resolução de uma situação problema com o objetivo de produzir um artigo multimídia identificando evidências sobre o desenvolvimento profissional do grupo envolvido. Voltamos nossa atenção para as situações onde as professoras mostram evidências de que estão aprendendo umas com as outras, quando falam do próprio aprendizado e da sua prática.

### **Matemática do Movimento**

Elegemos a representação gráfica no plano cartesiano de movimentos retilíneos utilizando a calculadora gráfica acoplada ao sensor como o conteúdo matemático para disparar a discussão entre as professoras participantes e a pesquisadora.

Geralmente o currículo da escola fundamental não contempla o estudo do movimento de modo interdisciplinar, não relaciona a representação gráfica ao estudo analítico de fórmulas matemáticas. Em nossa proposta, o problema proposto, ao ser resolvido com a utilização de tecnologia, que capta os movimentos do corpo, possibilita a interação entre matemática e física.

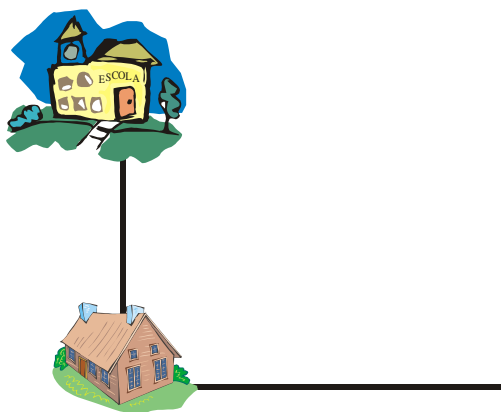
O uso dessa tecnologia facilita a exploração de aspectos como a visualização e a representação de diversos conceitos e processos na exploração matemática e, em especial, no estudo de funções (NEMIROVSKY, 1996).

Entre as atividades propostas pelas professoras, durante o processo de produção de um artigo multimídia, selecionamos o “episódio” **Explorando a “volta” e sua representação no gráfico cartesiano** para ser exemplificado no presente trabalho. Cada uma das professoras de um grupo recebe uma folha xerocada com a atividade Zero para ser resolvida.

### **ATIVIDADE ZERO – Atividade do João**

João é um aluno da oitava série muito distraído, por isso às vezes tem que ir e voltar dos lugares como aconteceu neste dia. Era segunda de manhã e João, que já é distraído, estava com muito sono. Ele saiu de casa para ir à escola, após caminhar uns 2 minutos, lembra que esqueceu um livro e volta para casa, para buscá-lo. Depois de pegar o livro, ele sai em direção à escola novamente. Após 4 minutos de caminhada já estava quase assobiando uma música, quando se lembra de que esqueceu o dinheiro da merenda. Volta para casa, agora mais desperto, pega o dinheiro e corre direto para a escola. João mora na mesma rua da escola, uns dez blocos (ou quarteirões) os separavam.

Abaixo, está representado, ilustrativamente, o problema.



As professoras, inicialmente, parecem bastante incomodadas com o problema. Elas colocam que nunca haviam trabalhado com um problema desse tipo e declaram que não resolvia situações semelhantes ao do problema do João na sua época de estudante.

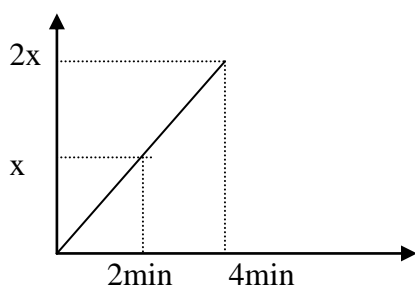
Este suposto fracasso das professoras, que se sentem incomodadas, por não conseguirem aprender e nem resolver, embora tentem, pode ser visto mais como um sintoma de recusa em sequer querer se aproximar do problema.

Embora pareça uma situação do cotidiano, tratava-se de um sofisticado problema envolvendo física e matemática, diferente dos que se encontram nos livros que as professoras utilizam no dia a dia da prática da sala de aula. Após o mal estar, surge um momento de controvérsia a respeito de qual seria a forma do gráfico.

Para Cecília, uma semirreta e para Ângela, uma escada. Duas maneiras são confrontadas: a representação feita pela professora Cecília, que mostra um traçado linear único, e a representação feita pela professora Ângela que coincide com o traçado da Cecília na representação das idas para a escola do menino e difere na representação dos movimentos dos retornos de João.

O gráfico 1 representa o movimento realizado pelo menino no ponto de vista da professora Cecília, que inicia a sua justificativa. No eixo y representou a distância tendo como medida  $x$ . No eixo x representou o tempo em minutos.

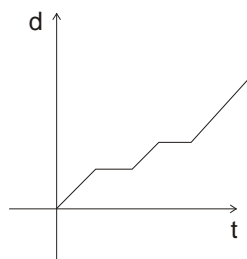
### Gráfico 1. Representação do movimento do João



### Fonte: Costa, 2008. Registro da Professora Cecília

No gráfico 2, a professora Ângela construiu um gráfico diferente daquele da professora Cecília que mostra o movimento do menino em direção à casa. Registrou como constante o trajeto de volta para casa o traçado paralelo ao eixo x.

### Gráfico 2. Registro da Professora Ângela



**Fonte: Costa, 2008. Registro da Professora Ângela**

Heloisa percebe que Cecília não estava considerando se o menino caminhava em direção à escola ou em direção à sua casa. Na verdade, Cecília considerou o movimento realizado pelos pés no chão do aluno, a trajetória, o deslocamento.

		<p>Cecília apresenta na sequência a representação da primeira volta do João para casa. Temos então duas representações: uma ida e uma volta: “Como ele voltou, ele andou mais dois minutos...”.</p>
<p>Tempo 01:06</p>	<p>Heloisa usa a expressão “Ham...” em [48] avaliando a narrativa de Cecília.</p>	

Cecília, então, refaz seu traçado no caderno trazendo elementos de como ela retoma a representação e revela o desenvolvimento de suas idéias e como está construindo sua narrativa matemática utilizando-se da ideia aditiva: se anda dois e volta mais dois, então no total anda na verdade mais quatro. Assim o gráfico da distância pelo tempo, para ela, ficou linear.

Para Ângela, se ele anda dois e volta dois é igual a zero. O objeto não sai do lugar. Fica parado. A idéia de proposicional está presente no pensamento da Ângela.



Sua narrativa está fundamentada em sua experiência prévia. Seu repertório consta de situações onde os gráficos não rompem bruscamente com um retorno para o origem.

Ela estica literalmente os braços revelando seu desejo de ver o traçado subindo cada vez mais.

A narrativa está sendo construída fundamentada na idéia unidimensional, a idéia de distância percorrida, desconsiderando nesse momento a outra variável: o tempo. Este movimento das mãos tem relação com a orientação espacial, significa que para ela a distância que o menino andou estava aumentando. A metáfora MAIS É PARA CIMA, estrutura o que Cecília discutia sobre o que fazia e está baseado na sua experiência física cultural: adicionar mais passos dá idéia de crescer, e crescer é para cima, no gráfico o segmento de reta sobe sempre.

A casa como ponto de partida, no retorno do aluno, estava sendo desprezado na hora da representação no plano cartesiano por Cecília. A professora tem clareza de que o aluno retorna, mas como retornar no mesmo traçado, se para ela uma das hipóteses do problema afirma que se o tempo passa a distância aumenta. Quando ela mostra no seu traçado a reta linear sempre subindo, argumenta que o tempo aumenta e a distância percorrida também, respondendo as condições do problema.

Ângela percebe que Cecília esgotou seus argumentos sem convencê-la totalmente e inicia sua narrativa reforçando a idéia de que, se o menino volta, a representação desse movimento é um traçado é paralelo ao eixo.

Ângela personifica o traçado quando fala “vai e sobe”. Isto é usual na nossa linguagem. Nós falamos que o gráfico sobe e cresce. Damos uma ação que é nossa, do ser humano, que no caso, é desempenhada pelo objeto que estamos representando. Nós passamos



nossa experiência para representar e permitir uma compreensão melhor, vivenciando estas metáforas. A professora Ângela utiliza palavras como “escabroso” para evidenciar que este problema não tem sentido.



Tempo 03:16

“Viu que fica totalmente tudo escabroso”.

Ângela está numa posição de afundamento na carteira com seu discurso fundamentado no próprio problema e na experiência que está vivenciando. Verbaliza para o grupo sua dificuldade de representar o retorno. Mais do que a representar a volta, a questão é marcar o ponto de origem, a casa do João. Para Ângela, a representação do retorno está diretamente relacionada a localização no plano da origem.

O uso da palavra escabroso não é comum na linguagem matemática, mas faz parte da linguagem da professora que pode fazer parte do seu repertório verbal e ser uma forma natural de comunicação dela com seus alunos. A dificuldade está na representação do retorno do aluno, para o ponto de partida.

Para o retorno do João a casa, Ângela faz um traçado paralelo ao eixo  $x$ . O tempo aparece sendo medido em minutos e está relacionado sempre à distância. Mas esta representação contraria uma condição do problema: a distância aumenta.

Cecília percebe então que aquele traçado que a Ângela fez do retorno não atende às condições do problema porque o menino ali está mesmo parado, a distância não aumenta e só o tempo passa.



Tempo 04:19

Cecília usa do movimento do próprio corpo, quando cruza os braços, para provar sua tese de que segmento paralelo ao eixo  $x$  implica dizer que o aluno não se movimentou.

Cecília quer convencer Ângela de que seu traçado para o retorno do João a casa não pode ser o traçado paralelo ao eixo de  $x$  que ela fez.

Esta demonstração com os gestos explicativos convence Ângela que adere a idéia da Cecília com relação ao tempo. Com essa explicação, imobilizando os braços, imobiliza também João.

As duas concordam que o tempo estava variando independente do tipo de movimento do aluno. As três, incluindo a Heloisa, comparam os dois gráficos: distância em função do tempo tentando relacionar o tempo com a distância percorrida e com a direção que o menino toma. As professoras chegam ao primeiro consenso: traçado paralelo ao eixo x significa que o objeto está parado.

As professoras procuram definir no plano onde fica cada variável. Para indicar o valor da distância Cecília usa “x” e “2x” para falar sobre o tamanho da distância percorrida.

O tempo é compreendido em termos das coisas (objetos em uma seqüência) e do movimento do espaço. Cecília convenceu as outras professoras de que os segmentos paralelos ao eixo x no gráfico da Ângela indicavam que o menino estaria parado. As duas professoras concluíram que segmento paralelo ao eixo x representa que alguém está parado enquanto o tempo passa.

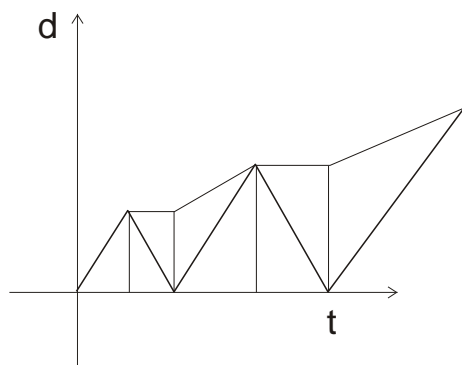
A professora Ângela comenta que quando ele volta à estaca zero (o eixo x representa o que Ângela chama de estaca zero), ele praticamente para de novo. Ela continua afirmando que o traçado deve interceptar o eixo x. Este argumento provoca uma mudança na direção da representação do traçado no plano cartesiano.

Neste momento, Cecília relaciona a representação dessa volta com uma função decrescente porque a distância de onde o menino estava diminui durante seu retorno à casa enquanto o tempo aumenta. Chegam ao consenso de que no plano cartesiano a representação da casa de João está na intercessão da representação do traçado do movimento com o eixo x.

A idéia de que esta representação correspondia a uma função decrescente só apareceu no final da tarefa pela oportunidade proporcionada pela professora Ângela com seu discurso enraizado na experiência prévia da representação de uma função com esta característica.

Depois das explicações, as duas chegaram a um consenso apresentando o seguinte gráfico:

## **Figura 2. Representação gráfica do consenso no plano do movimento do menino**



Na fala da professora Ângela, que trabalha há mais de 20 anos, no ensino médio, em uma das maiores escolas públicas de Belo Horizonte, percebe-se como ela demonstra sua incerteza. Podemos observar que o mesmo que aconteceu com Cecília aconteceu com Ângela.

As professoras concordam que o tempo passa, mas como voltar para o lugar de onde o menino partiu, no mesmo traçado feito para a ida, garantindo que o tempo seja alterado? Esta dúvida permeou o pensamento das duas professoras na construção dos gráficos. Esta situação mostra como elas se sentem fragilizadas em relação ao que elas sabem sobre função.

No ponto de vista das professoras as características espaciais do tempo (comprimento) são estáticas, porque se referem à estrutura de espaço. Identificamos a presença da idéia metafórica de que o ponto se move. A construção dos objetos matemáticos está sustentada pela maneira como nosso corpo se relaciona com os objetos da vida do cotidiano nas idéias que surgem dos mecanismos cognitivos.

As professoras manifestaram dificuldade em relacionar o movimento do retorno com a representação gráfica no plano e a representação da chegada em casa compartilhando esta dúvida. Interpretamos que a dificuldade das professoras com relação ao retorno está relacionada à questão de voltar várias vezes à origem, e de uma quebra no padrão de crescimento da distância e do tempo em outra direção.

Existe uma ruptura visual, de percepção no próprio desenho do gráfico para indicar essa volta quando o traçado muda de sentido e de direção. Esta situação de voltar para origem várias vezes não é comum quando se trata de movimento de quem anda.

Ao terminar a atividade do problema de João com a utilização do lápis e papel, as professoras realizaram atividades utilizando a calculadora gráfica acoplada ao sensor na representação de movimentos.

Depois da experiência com o uso da calculadora acoplada ao sensor, elas realizaram a atividade de rever o vídeo sobre a participação das próprias professoras na atividade do João

para seleção dos trechos para compor o vídeo. As professoras retomam a discussão sobre a representação no gráfico cartesiano dos retornos de João, ressaltando a presença da variável tempo.

A maneira de falar e de experienciar a situação trazem expressões metafóricas que vivenciamos e estruturam nosso pensamento. Como por exemplo, “tempo é um objeto móvel” e “mais é para cima” emerge da nossa experiência espacial.

O discurso predominante nas discussões foi a narrativa enraizada em argumentos baseados na experiência prévia das professoras, quando as enunciações das ideias eram para explicar ou interpretar, fundamentadas nas experiências que as professoras, trazem do seu repertório sobre representação gráfica no plano cartesiano.

### **A matemática das professoras e o papel da tecnologia**

Cabe chamar a atenção para o fato de estarmos diferenciando a matemática das professoras do chamado “conhecimento matemático”, que seria parte do conhecimento profissional. Uma vez que a perspectiva adotada para conhecimento profissional foi holística, quando nos referimos à matemática das professoras, estamos olhando para o que elas falaram durante nossos encontros e não em suas salas de aula.

Nossa preocupação não se limitou ao julgamento do uso da calculadora acoplada ao sensor, mas em analisar as discussões que foram provocadas pelo uso desse recurso no processo de construção do artigo multimídia.

O contato com a calculadora gráfica acoplada ao sensor possibilitou uma tomada de consciência das professoras sobre as representações de movimento num plano cartesiano. Elas disseram que um fator interessante foi a possibilidade da coleta de dados em tempo real e sua visualização desta ação na tela da calculadora.

A partir das interações com o kit, as professoras estabeleceram novas relações com os entes que para elas também eram abstratos. A importância do kit aparece em suas falas quando, por exemplo, Ângela, afirma que, se tivesse tal kit durante sua formação, sua matemática seria diferente. Ou ainda, sobre como trabalham com seus alunos e não alcançam esse tipo de discussão.

Por meio do discurso das professoras ficam evidente os momentos de:

**controvérsia**, que acontece quando temos opiniões diferentes sobre um mesmo assunto e iniciamos uma discussão. Apesar de uma das professoras não concordar com a idéia da outra, tal ideia faz surgir uma nova reflexão sobre as suas próprias. A discussão promoveu modificações no discurso.

**reparo na narrativa**, acontece quando uma das professoras está apresentando seus argumentos na defesa de uma tese para o grupo e interrompe a sua narrativa, pára por alguns momentos. Monitora a própria fala e a refaz ao interpretar as evidências disponíveis.

## **Conclusão**

Concluindo, as professoras lidaram com uma situação que envolvia a representação gráfica de movimentos que possibilitou o desenvolvimento de idéias chaves para a interpretação de traçados no plano cartesiano de distância em função do tempo.

As professoras fizeram inferências na resolução da atividade do João tomando por base preferencialmente o que presumiam. As narrativas estavam enraizadas nas experiências prévias das professoras relacionadas à época de estudante ou como professoras de matemática. As ideias que geraram conflito, como a representação gráfica dos retornos do João no plano cartesiano, provocaram a elaboração de novos argumentos.

No processo de resolução da atividade do João as professoras usaram argumentos que fundamentaram a maior parte das narrativas baseados em exemplos e metáforas que estruturam o real.

As professoras revelaram no discurso sobre a prática preocupação com a forma como apresentavam a matemática para seus alunos. Podemos interferir nas visões formadas pelo próprio professor da sua prática os envolvendo em atividades em que é possível vivenciar novas perspectivas para o ensino.

### **Primeira consideração:**

Nosso trabalho se diferencia de outros pesquisadores por estudar o desenvolvimento profissional de professoras de matemática num ambiente que não é o da sala de aula. Algumas propostas estudam a própria prática observando os professores na sua atuação em sala de aula, aí a instrospeção não ajuda. Muitas vezes o professor não está aberto para ter uma câmera em sala de aula observando a sua própria atuação com seus alunos. Nosso estudo foi realizado só com professoras, fora da sala de aula, desenvolvendo dois tipos de atividade: uma com as professoras resolvendo uma atividade matemática desafiadora sem o uso e com o uso de uma ferramenta, a calculadora gráfica acoplada ao sensor e outra no processo de elaboração de

algo novo para nós e para elas, o artigo multimídia. Nesta situação elas se sentiram mais à vontade para rever o vídeo, para falar sobre o que fazem e sobre o que acontece na prática.

O que aconteceu, é que elas não olham apenas o que vão selecionar para o artigo a ser produzido. As professoras olham o vídeo juntas, para levantar o que valorizam, acabam olhando outras coisas também. Destacam questões como perceber que quando uma completa a idéia da outra ajuda na compreensão. Verbalizam que podem compreender melhor desta forma. Percebem que poderiam ter explorado mais um determinado assunto que deixou mais dúvida e não o fizeram. Podem avaliar como transcorreu determinada atividade e repensar no que poderia ter sido feito para planejar de outra forma uma próxima situação.

Gravar e rever as atividades que envolvem as próprias professoras pode ser uma forma interessante de motivar uma discussão sobre a prática.

As professoras também identificam ao rever o vídeo aspectos que elas não percebem quando estão em sala de aula. Um dos aspectos que elas levantam é que muitas contribuições do grupo são produtivas, mas por algum motivo, algumas são deixadas de lado e não são exploradas. Percebem que existe a necessidade de explorar mais o que estão falando para não perder a oportunidade de provocar discussões que podem trazer novos elementos com outros desdobramentos. Verbalizam que se este tipo de situação acontece com elas naquela situação, também pode estar acontecendo com os alunos na sala de aula. Podem não estar explorando as idéias dos seus alunos que a princípio, para elas podem parecer estranhas. O vídeo mostra que as professoras podem fazer uso destas imagens para imaginar os próprios alunos no lugar delas.

A possibilidade de interpretar uma situação fora do calor do momento com evidências disponíveis permite a mudança na forma de pensar. Podemos exemplificar esta afirmação pela maneira como as professoras passaram a lidar com a representação de movimento no plano cartesiano: antes o importante era marcar o gráfico com régua medindo tudo, depois da experiência com a calculadora gráfica e das discussões no coletivo o importante passou a ser fazer o traçado e compreender o que cada segmento representado no plano cartesiano significa, relacionando com os movimentos corporais correspondentes. As professoras falam com base, não no que elas acham, mas no que elas vivenciam. O discurso muda, está fundamentado nas próprias experiências e nas interpretações que fazem. O modo de pensar está mudando, porque estão refletindo sobre o que pensam.

A discussão de casos que remetem à questões relacionadas a sala de aula e a discussão das próprias experiências das professoras documentadas ajudam as professoras a refletirem sobre suas práticas profissionais. Houve um crescimento gradual no discurso.

Este trabalho mostrou que a produção de artigos multimídias junto com professoras de matemática pode ser uma via para que aconteçam mudanças no discurso sobre a prática de ensino das professoras produzindo novos significados para a representação gráfica de movimentos, abrindo outras possibilidades como se tornando familiar com a tecnologia.

As professoras tiveram a oportunidade de falar das crenças que estão fundamentadas na própria cultura das professoras. A interação entre as professoras neste caso apresenta uma abordagem de autoridade. As professoras conversam, mas dependeram da adesão da professora Heloisa.

As professoras ao rever o vídeo utilizaram mais narrativa enraizada, quando explicavam e interpretavam. A comunicação de uma ideia apresentando uma estrutura seqüencial que viabilizava a compreensão no decorrer de sua enunciação foi mais utilizada.

Na medida em que a aprendizagem transforma o modo como as professoras se engajam nas situações, nos estilos de discurso, transforma quem elas são e o que elas podem fazer. Além disso, à medida que elas vivenciam outras experiências, elas formam outras concepções e passam a avaliar as situações de outro modo.

Nossa análise dos vídeos mostra que as professoras por meio de diferentes atos de apontar, de balançar a cabeça, de movimentar as mãos procuram responder as expressões faciais do grupo que escuta. As professoras tentam sempre basear o que é falado, e o embasamento é mais eficiente quando elas podem monitorar as vozes, as expressões faciais e os gestos. Quem fala está monitorando o tempo todo quem está escutando. Se as professoras podem monitorar o que falam no processo fazem reparos na fala à medida que interagem com as outras professoras que participam da discussão.

### **Referências:**

BAIRRAL, M. A. *Natureza do conhecimento profissional do professor: contribuições Teóricas para a pesquisa em educação matemática*. Boletim GEPED, nº 41. 2003, p.11-33.

BAIRRAL, M. A. *Debate virtual y desarrollo profesional: Una metodologia para el análisis del discurso docente*. Revista de educacion social, abril, 2005.

BAIRRAL M.; ARAUJO, J. e GIMENEZ, J. “O computador e as negociações docentes nas salas de aula de matemática”. Vetor Veteclem: Série de divulgação científica em educação matemática. Editora da FAFIC, Rio de Janeiro. 2003.

BAIRRAL, M. A.; RODRIGUEZ, J. G.; TOGASHI, E. M.: Desenvolvimento profissional docente baseado na web: perspectivas para a educação geométrica. In Boletim 39 – GEPEM – set/2001 (p. 25)

CARRAHER, D., SCHLIEMANN, A. D. e BRIZUELA, B. *Bringing out the algebraic character of arithmetic, videotape prepared for presentation at the Videopapers in mathematics education conference*. Dedham, MA, 9-10 2000.

CARRAHER, D., NEMIROVSKY, R., DIMATTIA, C., LARA-MELOV, T. e EARNEST, D. (1999). Writing in video. Hands on! 22 (2) Cambridge, TERC.

CASTRO, M. R.; FRANT, J.; NEPOMUCENO, K. S. M.; SALLES, M. F. R e COVRE, R. M, *O conceito de montagem para análise e compreensão do discurso*. Rio de Janeiro: Boletim GEPEM, vol. 44, 2004.

CASTRO, M. R.; FRANT, J. B. e KINDEL, S. *Estratégia argumentativa: um modelo para pesquisa na sala de aula*. CD ROM, X ENDIPE, UERJ,1999.

CASTRO, M. R. Retóricas da rua: educador, criança e diálogos. Rio de Janeiro: USU, 1997.

CASTRO, M. R.; Estratégias do diálogo malandro. Cadernos IPUB: saúde mental na infância e na adolescência, n. 11. Instituto de psiquiatria UFRJ. 1997

CASTRO, M. R., FRANT, J. B. Argumentação e Educação Matemática. Boletim GEPEM - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática Boletim, Rio de Janeiro, n. 40, p. 53-68, ago. 2002

FRANT, J. B., ACEVEDO, J. e FONT, V.: Embodiment cognition and language in mathematic classrooms: analyzing metaphors within the dynamics process of teaching to graph functions. Boletim GEPEM. N. 46, p. 41-54. 2005

FRANT, B. et al. *Reclaiming visualization: when seeing does not imply looking*. ICME 10, TSG 28, 2004.



FRANT, J. B. et al. *Prótese ou ferramenta: um olhar sobre o uso de tecnologia*. Segundo seminário internacional de pesquisa em educação matemática. GT 9. São Paulo. 2003.

FRANT, J. B. Corpo, tecnologia e cognição matemática In: História e tecnologia no ensino de matemática. CARVALHO e GUIMARÃES (orgs.) vol. 1, p. 113-122 ISBN: 85-89498-01 Rio de Janeiro : IME/UERJ, 2003

JAWORSKI, B. Learning in practice from a study of practice. In: International Commission on Mathematical Instruction, 15., 2005, Brasil. Anais eletrônicos. Brasil: Águas de Lindóia, 2005. Disponível em: <[http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Jaworski\\_Barbara\\_ICMI15\\_paper.doc](http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Jaworski_Barbara_ICMI15_paper.doc). Acesso em: 25 jul. 2005.

LAVE, J., WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.

LLINARES, S. *La formación de profesores de matemáticas*. Sevilla, Universidad de Sevilla, 1991.

NEMIROVSKY, R. On Ways Symbolizing: the case of Laura and velocity sign. The journal of mathematical Behavior. 13, 389-422. 1994

NEMIROVSKY, R., TIEMEY, C. e WRIGHT, T. Body motion and graphing. Cambridge, USA, 1995.

NEMIROVSKY, R. Conversations in and out of the classroom, paper presented at the Videopapers in mathematics education conference, Dedham, MA 9-10 2000

NEMIROVSKY, R. Three Conjectures concerning the Relationship between Body Activity and Understanding Mathematics. In: Nemirovsky et al., *Perceptuo-Motor Activity and Imagination in Mathematical Learning. Research Forum, Proceedings of PME 27*, Hawai-I, 2003. Nemirovsky et al.: 2003, 'Perceptuo-Motor Activity and Imagination in Mathematical Learning', *Research Forum, Proceedings of PME 27*, Hawai-i, 1,2003, p. 101-135.

NEMIROVSKY, R. e GALVIS, A. *Facilitating Grounded Online Interactions in Video-Case-Based Teacher Professional Development*. Journal of Science Education and Technology Humanities, Social Sciences and Law. Springer Netherlands, v. 13, no 1, mar., 2004,

NEMIROVSKY R., DIMATTIA C., RIBEIRO B., LARA-MELOY T. *Talking about teaching episodes*. Journal of Mathematics Teacher Education. Springer, 2005, p.363-392.

OLIVERO, F., JOHN, P. e SUTHERLAND. R. *Seeing is believing using videotapes to transform teacher's professional knowledge and practice*. Cambridge journal of education 34(2), 2004.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4ª ed. Petrópolis, R.J.: Vozes LTDA, 2004.

TARDIF, M. e RAYMOND, D. "Saberes, tempo e aprendizagem" Educação e sociedade nº 73, pp. 209-244. 2000

WENGER, E. *Comunidades em prática: aprendizaje, significado e identidad*. Paidós, Serie: Cognición y desarrollo humano, nº 38, 2001.