

# Diferentes naturezas de recursos multimídia sob a perspectiva de professores de Matemática<sup>1</sup>

Different natures of multimedia resources  
from the perspective of Mathematics teachers

---

RÚBIA BARCELOS AMARAL ZULATTO<sup>2</sup>

RICARDO NEVES BIAZZI<sup>3</sup>

## Resumo

No “Workshop para o uso de recursos educacionais multimídia no ensino de Matemática” foram exploradas quatro diferentes mídias: software, áudio, vídeo e experimentos, elaborados pelo Projeto M<sup>3</sup> Matemática Multimídia. Tal projeto foi desenvolvido com o objetivo de produzir material didático para o Ensino Médio em formato digital. Nesse texto, vamos analisar, com base na perspectiva dos professores e com foco em dois recursos, como a natureza das mídias utilizadas na sala de aula pode condicionar a produção do conhecimento. Os experimentos possibilitam fazer medições e manipulações, por exemplo, enquanto o software permite simulação digital. Os resultados evidenciam que ambos são importantes no processo de aprendizagem matemática, mas têm natureza qualitativamente diferente, e explorar essa pluralidade propicia ao aluno vivenciar abordagens distintas de um mesmo conteúdo.

**Palavras chave:** Educação matemática; Mídia; Coletivo pensante.

## Abstract

In "Workshop on the use of multimedia educational resources in mathematics teaching" we explored four different media: software, audio, video and experiments, developed by the M<sup>3</sup> Mathematics Multimidia Project, with the aim of producing teaching materials in format digital for high school. In this text, we will analyze, from the perspective of teachers and focus on two resources, the nature of media used in the classroom may affect the production of knowledge. With the experiments it is possible to make measurements and manipulations, for example, while software enables dynamic simulation. Both are important in learning mathematics, but have qualitatively different nature and explore this diversity allows the student to experience different approaches to the same content.

**Keywords:** Mathematics education; Media; Collective thinking.

## Introdução

O cenário desta pesquisa é o “Workshop para o uso de recursos educacionais multimídia no ensino de Matemática”, oferecido para professores de Matemática da Educação

---

<sup>1</sup> Ainda que não sejam responsáveis pelo conteúdo, agradecemos Silvana Cláudia Santos e Ana Paula dos Santos Malheiros pela cuidadosa leitura e contribuições ao texto.

<sup>2</sup> Professora da UNICAMP, Membro do GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática, UNESP - Rio Claro, email: [rubia.amaral@fca.unicamp.br](mailto:rubia.amaral@fca.unicamp.br)

<sup>3</sup> Professor da Rede Estadual de Ensino – SP, email: [ricardo\\_biazzi@yahoo.com.br](mailto:ricardo_biazzi@yahoo.com.br)

Básica, da região de Limeira - SP. A partir de um edital do Governo Federal, um conjunto de materiais multimídia foi elaborado por meio de um projeto da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, o M<sup>3</sup>-Matemática Multimídia, e professores foram convidados a explorá-lo. Nesse artigo vamos analisar, com base na perspectiva dos professores e com foco em duas mídias, como a natureza do objeto utilizado na sala de aula pode condicionar a produção do conhecimento matemático.

O Workshop foi composto de dois encontros presenciais, nos quais os professores conheceram as mídias que compõem o material e discutiram sobre sua utilização na sala de aula. Ainda, foi solicitado que desenvolvessem com seus alunos uma atividade no período entre os encontros presenciais, para que vivenciassem, na prática, as possibilidades oferecidas pelo recurso escolhido.

## **1. Origem e contexto da pesquisa**

Enquanto professora da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da UNICAMP, a primeira autora buscou propiciar uma interação entre a FCA e a comunidade que a cerca, em Limeira, propondo o referido Workshop. Dois eram os objetivos principais: 1) dar início a um diálogo entre a pesquisadora e os professores da Diretoria de Ensino da cidade; 2) familiarizar os professores com os recursos do material multimídia.

O Projeto M<sup>3</sup> é um dos projetos aprovados pelo FNDE, MCT e MEC para produção de material didático para o Ensino Médio em cinco disciplinas (Matemática, Língua Portuguesa, Física, Química e Biologia) utilizando-se de diferentes mídias (Vídeo, Áudio, Software e Experimento) em formato digital. Em particular, dentre as cinco áreas mencionadas, o Projeto M<sup>3</sup> foi desenvolvido na UNICAMP para a de Matemática.

Esse Projeto contou com uma equipe de professores e estudantes dos Institutos de Matemática, Física, Artes, Computação e Faculdade de Educação, além de diversos profissionais externos, que tiveram o desafio de produzir material didático de qualidade e compatíveis com a realidade educacional brasileira.

Todos os recursos educacionais produzidos estão disponibilizados, gratuitamente, no Portal do Professor (<http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br>) e no Portal do Projeto M<sup>3</sup> (<http://www.m3.mat.br>) para livre utilização de qualquer docente.

Existem 180 vídeos com 10 minutos de duração cada, os quais têm o propósito de introduzir, motivar o estudo ou mostrar uma aplicação de um conceito do currículo de

Matemática do Ensino Médio. Os áudios são compostos de 105 programas divididos em duas partes de 5 minutos cada, com propósito semelhante aos dos vídeos. Já os experimentos contam com 59 práticas, que podem ser feitas em uma ou duas aulas, com intuito de construir, formalizar ou aplicar um determinado conceito. Por fim, há 39 *softwares* para ser explorados pelos alunos, diretamente no computador, abrangendo diversos conteúdos do currículo. Além de serem ferramentas interativas, oferecem um roteiro de questões que direcionam o trabalho do estudante.

A elaboração de materiais, no entanto, não garante sua utilização em sala de aula. Experiências de formação de professores mostram que possuir recursos educacionais é importante, porém não é suficiente para garantir sucesso, já que é fundamental preparar os professores para utilizar esses recursos, de modo que eles possam se familiarizar com as ferramentas, discutir sobre suas potencialidades e, também, sobre suas limitações para o estudo de conteúdos matemáticos (BARCELOS; BATISTA, 2010; GITIRANA; GOMES, 2004).

Isso posto, consideramos relevante a realização de experiências que propiciem aos professores a interação com os recursos, gerando nossa primeira iniciativa: o “Workshop para o uso de recursos educacionais multimídia no ensino de Matemática”. Visualizamos essa experiência como um piloto para futuros cursos no que tange o uso desse material, que foi elaborado para uma demanda nacional, justificando a relevância dessa pesquisa e vislumbrando, claramente, uma contribuição científica para o campo da Educação Matemática.

## **2. Metodologia**

A pesquisa aqui apresentada foi desenvolvida segundo uma abordagem interpretativa de pesquisa qualitativa. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994), os estudos dessa natureza “devem revelar maior preocupação pelo processo e significado e não pelas suas causas e efeitos” (p.209). E, nesse sentido, nosso interesse está centrado mais na análise qualitativa da diferença da natureza das mídias na produção do conhecimento matemático, sob o olhar dos professores acerca do material do Projeto M<sup>3</sup>, discutido no Workshop, do que nos seus resultados ou produtos, o que contempla uma das características centrais da pesquisa qualitativa, segundo Denzin e Lincoln (2000).

Segundo Alves (1991), nessa modalidade de pesquisa “a realidade é uma construção social da qual o investigador participa e, portanto, os fenômenos só podem ser

compreendidos dentro de uma perspectiva que leve em consideração os componentes de uma dada situação, em suas interações e influências recíprocas” (p.55). Ainda nessa perspectiva, segundo Martinelli (1999), é importante ir além da apresentação dos fatos, ultrapassar a descrição do cenário de um determinado problema, o qual optamos por investigar. Para essa autora, uma pesquisa que segue uma abordagem qualitativa procura criar um ambiente de aproximação entre os participantes e o pesquisador. Com essa preocupação, o Workshop foi um espaço para o elo entre nós, pesquisadores, e os professores.

É fato que a utilização de múltiplos procedimentos favorece a confiabilidade da pesquisa, e essa multiplicidade de procedimentos na coleta de dados é denominada de triangulação e pode facilitar a compreensão do fenômeno pesquisado. Além disso, pode, ainda, “aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa, [credibilidade essa] entendida como a plausibilidade, para os sujeitos envolvidos, dos resultados e interpretações feitas pelo pesquisador”, segundo Araújo e Borba (2004, p.35). Com essa preocupação, buscamos utilizar diferentes fontes de coleta de dados, como *e-mails*, relatos da exploração do material em sala de aula e discussão nos encontros presenciais, que vieram a compor os dados centrais dessa pesquisa. Todos os encontros foram vídeo-gravados e as interações por *e-mail* arquivadas. Ao analisá-los conjuntamente, triangulando os dados, esperamos ter amenizado o possível viés da pesquisa.

### **3. Seres humanos, mídias e visão de conhecimento**

Consideramos que a visão de conhecimento influencia na forma como se planeja e analisa os dados de uma pesquisa (ARAÚJO; BORBA, 2004). Assim sendo, julgamos relevante apresentar, ainda que brevemente, nossa concepção de produção de conhecimento, que perpassa o conceito teórico que relaciona seres humanos e mídia.

Corroborando a ideia de Lévy (1997, 1999), utilizamos a noção de mídia como condicionante do pensamento humano. Para esse autor, o pensamento é realizado por grupos constituídos de atores humanos e tecnologias, denominados de “coletivos pensantes”.

Para nós, pensar a produção do conhecimento implica considerar a presença dos atores, humanos e não humanos, nesse processo. Há uma unidade homem-coisa que constitui um *coletivo pensante*. Pensamos inseridos em um coletivo.

Não há paradoxo em pensar que um grupo, uma instituição, uma rede social ou uma cultura, em seu conjunto, “pensem” ou conheçam. *O pensamento já é sempre a realização de um coletivo.* [...] Pensar é um devir coletivo no qual misturam-se homens e coisas. Pois os artefatos têm o seu papel nos coletivos pensantes (LÉVY, 1997, p.169, grifo do autor).

O estudo das tecnologias da inteligência possibilita ressaltar a relação recíproca entre sujeitos e objetos. Nesta perspectiva, não há uma dicotomia entre homens e mídias; do ponto de vista cognitivo são, ambos, os atores do processo de produção de conhecimento, e se situam numa fronteira:

Entre o curso do mundo tal como decorre no grande coletivo cosmopolita dos homens, dos seres vivos e das coisas, e os processos cognitivos, não existe nenhuma diferença de natureza, talvez apenas uma fronteira imperceptível e flutuante (LÉVY, 1997, p.184).

Nesse contexto, Lévy (1997) discorre sobre as tecnologias da inteligência: oralidade, escrita e informática. Muitos anos atrás, a oralidade era usada para produzir conhecimento e estender nossa memória. “A oralidade primária remete ao papel da palavra antes que uma sociedade tenha adotado a escrita” (p.77). Na sociedade sem escrita, a forma canônica do tempo é o círculo. “Nessas culturas, qualquer proposição que não seja periodicamente retomada e repetida em voz alta está condenada a desaparecer” (p.83).

Historicamente, a presença da escrita modificou a forma de falar, a qual Lévy (1997, p.77) denomina de oralidade secundária, “relacionada a um estatuto da palavra que é complementar ao da escrita”. A escrita, como tecnologia da inteligência, tem uma forma linear. Um livro, por exemplo, tem uma sequência linear explícita pela própria enumeração das páginas. Com a escrita temos um modo de conhecimento e estilos de temporalidade que predominam em nossas experiências. Com a possibilidade de registro, especialmente livros, nossa memória passou a ser qualitativamente diferente, já que é possível recuperar informações de longo período, sem que haja necessidade de repetição constante, como na oralidade. Um registro pode ficar milhares de anos arquivado, até que alguém o retome.

A informática tem possibilitado uma nova extensão da memória, qualitativamente diferente das anteriores, que alterou, de modo significativo, a linearidade do raciocínio,

com o uso de simulações, experimentações, e uma nova linguagem que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea (LÉVY, 1997; BORBA; VILLARREAL, 2005).

Nesse contexto, Kenski (2002, p.124) observa que “o computador – e todas as suas possibilidades interativas de comunicação e troca de informações – amplia a qualidade e a quantidade de consumo e produção de informação”. Há uma nova lógica que influencia os modos de comunicar e interagir com as informações, na produção de conhecimento e nas formas como são usadas as memórias. Blikstein (2010) afirma que “o advento das novas tecnologias da informação trouxe uma nova onda de palavras de ordem, como colaboração, inteligência coletiva, interação, interatividade” (p.15).

Com a informática pensamos qualitativamente diferente do que fazemos com as demais tecnologias da inteligência. Segundo Lévy (1997), da mesma forma como a escrita não eliminou a oralidade, mas a transformou, a informática não elimina a oralidade nem a escrita, mas faz com que assumam novos aspectos.

Nesse sentido, concordamos com a perspectiva de Borba e Villarreal (2005) de que, nessa concepção de conhecimento, não há dicotomia entre humanos e tecnologia; a produção do conhecimento acontece pela interação constante entre homem e coletivos não humanos, na qual as mídias reorganizam o pensamento. Cotidianamente, o uso das tecnologias da informação e comunicação, especialmente da Internet, expande essa interatividade.

Blikstein (2010) ainda observa que

não faz mais sentido pensar na cognição como um fenômeno puramente interno, mas sim algo distribuído por um sistema de objetos externos (e socialmente construídos), mas indissociáveis de nossos processos cognitivos. Com os computadores e a internet, cada vez mais se percebe que essa separação é irreal. As máquinas processam informações, corrigem e traduzem textos, alteram e editam imagens, e cada vez menos sabemos onde colocar a fronteira entre elas e nosso cérebro. [...] O computador, nessa perspectiva, passa a ser mais um dos objetos integrantes da nossa rede cognitiva, com o qual temos uma saudável relação de mutualismo: é parte integral da teia que nos permite atuar no mundo. É fundamental entender o conhecimento como uma irmandade sinérgica entre contexto, homens e objetos, e não como algo isolável, divisível e “empacotável” (p.19).

Essa perspectiva teórica permeia a pesquisa aqui apresentada, posto que analisar os recursos multimídias a partir da visão dos professores é pensar a possibilidade de

interação entre atores humanos e não humanos na produção de conhecimento na aula de Matemática.

#### **4. Discussões**

O Projeto M<sup>3</sup> elaborou um vasto material multimídia para contribuir com o trabalho docente. Como mencionamos, apenas disponibilizá-los em um sítio da Internet não basta para que estes cheguem à sala de aula, efetivamente. Gitirana e Gomes (2004, p.1439) ressaltam que “é necessário que o professor adapte-se aos novos recursos, criando métodos e técnicas de ensino”. Nesse sentido, acreditamos na importância da formação continuada como espaço de familiarização com os recursos, e de discussão crítica sobre as possibilidades e limitações dos mesmos.

O Workshop que desenvolvemos com professores configura uma primeira iniciativa nesta linha. Sabíamos, também, que não seria possível, em dois dias de encontros presenciais, apresentar e/ou discutir quase 400 mídias. Temos certeza que não é esse o caminho, ainda que tivéssemos maior quantidade de tempo.

Nosso objetivo era que os professores conhecessem a natureza do material e discutissem sobre suas possíveis aplicações nas aulas de Matemática. Esperávamos que, a partir dos encontros, eles se sentissem aptos a pesquisar, entre os materiais, qual o mais adequado ao conteúdo que estiverem desenvolvendo em suas aulas, e como o material poderia contribuir no andamento das atividades docentes. Oliveira (no prelo) enfatiza que é preciso

se atualizar com o uso efetivo e eficiente de multimídias digitais em virtude do avanço e barateamento das tecnologias de informação e comunicação. A coleção M<sup>3</sup> Matemática Multimídia vem preencher o vácuo de recursos digitais com linguagens apropriadas para o Ensino Médio.

Nessa direção, trabalhamos com as diferentes mídias disponibilizadas pelo Projeto M<sup>3</sup>. Neste artigo, focamos a exploração de duas delas. Nos encontros, pelo menos um recurso de cada mídia foi explorado com os professores. Além disso, no primeiro dia apresentamos a proposta do material e debatemos sobre a forma como ele está disponibilizado, para que os professores entendessem a dinâmica do Projeto, percebendo-se capazes de identificar os recursos disponíveis para os diversos conteúdos matemáticos do currículo escolar.

No decorrer dos encontros, buscamos criar momentos de discussão sobre os materiais, para que pudéssemos ouvir a opinião dos professores sobre os mesmos. Eduardo disse que

*a minha opinião é que o material é muito bom, dá para trabalhar, é uma questão de adaptação, porque problemas [estruturais] na escola sempre vai ter.*

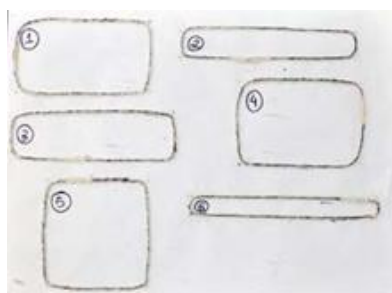
E, ao utilizar os recursos com os alunos, os professores apontaram que houve boa receptividade. Wladimir observou que seus alunos gostaram das diferentes mídias:

*Nossa! O áudio! Eles pediram até para repetir o áudio, eles gostaram muito!*

*(...)*

*Eles gostaram muito, tiveram muitos comentários e até mesmo a escola toda ficou falando sobre os experimentos, do vídeo e do áudio.*

A diversidade das mídias condiciona, de modo diferente, o processo de produção de conhecimento. Para ilustrar, tomemos inicialmente o experimento “otimização da cerca”, cujo problema é: “com uma quantidade fixa de material, qual a maior área que podemos obter para um cercado retangular?”. Para isso, este experimento sugere que grupos de alunos recebam 6 pedaços de tamanho fixo de barbante (por exemplo, de 20cm). Cada um deles deve ter suas pontas emendadas e ser colado em uma folha, de forma a modelar um retângulo (Figura 1), com intuito de conseguir a maior área possível.



**FIGURA 1**

No Workshop os professores discutiram a dificuldade de construir, com esse tipo de material, retângulos “perfeitos”, que satisfaçam as condições geométricas que os definem.

*...tinha que fazer dar vinte de qualquer jeito ou se poderia colocar o valor real, porque na hora que você corta, você está medindo aqui, aí você vai cortar, vai*



*dar uma diferença, não vai chegar a vinte e na hora que você colar também vai dar uma diferença... (Marisa)*

Por ser um material flexível, é difícil que os lados opostos tenham exatamente a mesma medida e que os ângulos tenham, efetivamente, 90 graus. Discutimos que nas aulas esse fato não deve ser ignorado, e também não é isso que deve fazer o professor deixar de usar o material. Pelo contrário, a partir deste experimento é possível explorar com os alunos os conceitos geométricos da figura estudada (retângulo) e questões como arredondamento. Os professores ainda sugeriram que, durante o processo de análise e discussão sobre os experimentos, é interessante compartilhar com a sala as características da construção de cada aluno/grupo, de modo que suas particularidades tenham relevância para eles. Os professores observaram, também, que o material deve ser visto como uma proposta, portanto, passível de adaptações.

Uma faceta positiva do experimento relaciona-se à possibilidade de visualizar que todos os seis retângulos têm o mesmo perímetro, de tamanho fixo, definido pela medida inicial do barbante, porém ao formatar o retângulo (definir as medidas de lado) se determina a área do mesmo, sendo possível maximizá-la. O coletivo constituído de homem e barbante estimula o aspecto manipulativo do experimento (Lévy, 1997).

Do ponto de vista do conteúdo matemático, o objetivo do experimento era explorar o valor máximo da função; um dos professores destacou que a maioria dos materiais (como livros didáticos) ressalta o trabalho com as raízes, e que este oferece uma possibilidade de desenvolver com os alunos um estudo diferente:

*...se o valor de  $x$  forem as raízes dessa função vai ter problema, porque não vai ter área. Isso eu queria comentar, porque, por exemplo, normalmente a gente ensina no ensino médio que quando você tem os zeros da função você consegue encontrar a equação, tivemos uma abordagem diferente... Isso dá uma discussão legal... (Wladimir)*

Trabalhamos com os professores o software “Otimização da Janela”, que também estuda o conceito de máximo de uma função. Aqui, o coletivo é constituído de homem e computador, favorecendo o dinamismo na simulação de uma janela, onde o aluno é convidado a fazer algumas explorações com suas medidas, considerando que seu perímetro total deve ser 400 (unidades de medida). A janela tem formato retangular e

pode ter seus cantos (vértices) movimentados, tornando-se possível visualizar um grande número de medidas para cada uma das suas laterais (figura 2).

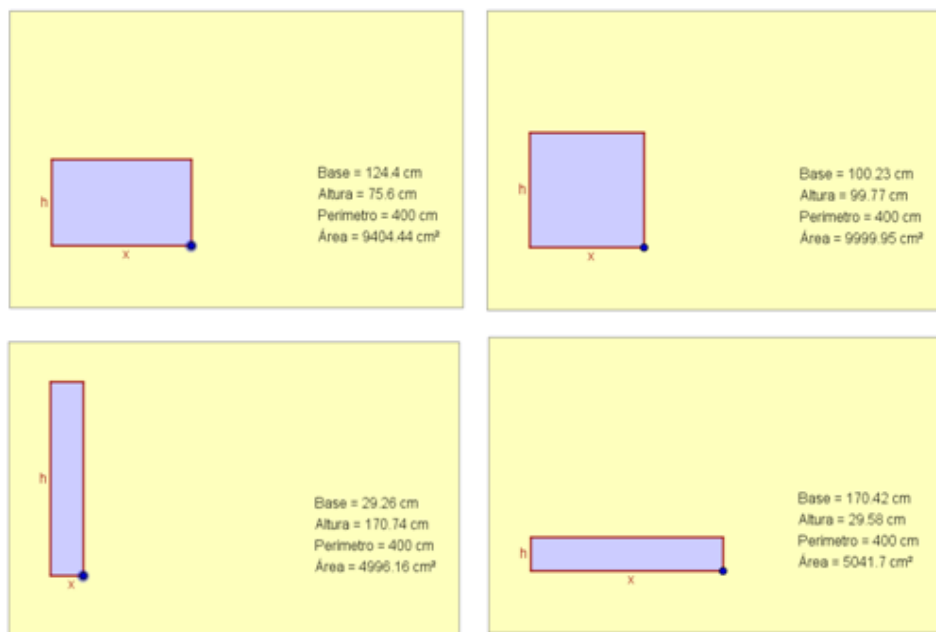


FIGURA 2

Ao analisar o potencial deste recurso, foi observado que é necessária uma discussão, pelo professor, do que representam os valores encontrados quando se relacionam as simulações com uma janela verdadeira. O *software* espera como resposta correta que sua base máxima seja 200. Mas isso não faz sentido do ponto de vista prático. Não teremos uma janela se a altura for zero. Essa é uma oportunidade de discussão conceitual com os alunos. O que significa a medida dessa base na perspectiva do conceito matemático puramente? E o que representa quando temos uma simulação da realidade? Como relacionar essas duas ideias?

Os *softwares* foram elaborados com um enfoque mais diretivo. Neles, estão estabelecidas questões que têm respostas definidas, de modo que o aluno só consegue avançar para as demais quando acerta as anteriores. Essa característica minimiza a dependência dos alunos em relação aos professores. E, Eduardo, ainda destaca que:

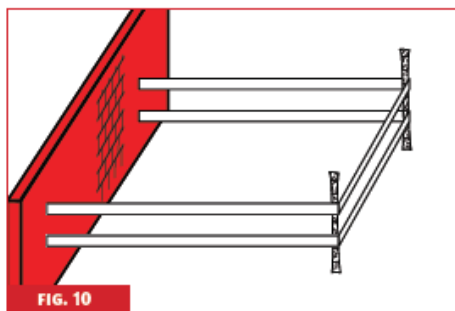
*[o software] é bem prático para a gente poder iniciar esse trabalho com os alunos na sala de informática, também é simples e de fácil utilização, não é complicado e não tem nada que dificulte o acesso... já foca direto o assunto... (Eduardo)*

Ficou nítida a receptividade dos professores às discussões. Esclarecemos nosso interesse em saber a opinião crítica deles acerca do material. Destacamos que eles têm maior vivência de sala de aula, e podem analisar com experiência suas possibilidades e limitações.

Igualmente, questionamos sobre a importância de espaços, tal como esse do Workshop, para a formação continuada. Vale ressaltar que a maioria dos professores considera esse tipo de iniciativa uma oportunidade de atualização profissional, bem como de incentivo a experimentar novas alternativas de trabalho. A fala do professor Eduardo reflete essa opinião:

*Gostei muito de ter participado do Workshop, foi realmente muito bom, a acolhida e atenção que dispensaram a todos abriu novos horizontes em técnicas e práticas de ensino da Matemática, e acredito que esta é a principal dificuldade que todos enfrentam na escola pública, barreiras estas que devem ser enfrentadas. (Eduardo)*

Quanto à instrumentalidade, todos os experimentos trazem um roteiro de trabalho, detalhando os objetivos, o encaminhamento, o material necessário (como tesoura, régua), etc. Acompanha, ainda, uma “folha do aluno”, formatada em preto e branco, para ser copiada e entregue aos discentes, com as principais informações necessárias para o andamento da atividade. E, não obstante, há um “guia do professor”, que traz um estudo aprofundado do tema que está sendo explorado no experimento e, muitas vezes, uma sugestão de variação do problema. No experimento “otimização da cerca”, por exemplo, há um estudo aprofundado sobre máximo de funções quadráticas e uma proposta de que os alunos investiguem a maior área com o mesmo barbante de 20cm, tendo, agora, que formar uma cerca onde já existe uma parede (figura 3), ou seja, o barbante deve cobrir 3 lados do retângulo, de forma que este tenha área máxima.



**FIGURA 3**

Também os *softwares* são acompanhados de um “guia do professor”, com aprofundamento do tema em estudo. Os professores consideraram positiva essa preocupação da equipe do Projeto:

*Essa parte do guia do professor é importante para nós professores, para a nossa formação, porque a gente não trabalha todas as matérias, todos os anos, em todas as salas, então esse material ajuda a recapitular os conteúdos, a estudar Matemática. Porque a gente só ensina bem o que a gente sabe bem, não é verdade? (Ricardo)*

E Mariza concorda, afirmando que tem estado afastada do Ensino Médio há alguns anos, e esse distanciamento fez com que se esquecesse de muitos conceitos, que precisam ser retomados para aulas nesse nível de ensino; e considera que o material propicia esse estudo.

Nessa direção, o Workshop também foi considerado um espaço para estudar Matemática. Silvio, assim como Mariza, diz que tem trabalhado há muitos anos no Ensino Fundamental, e que este foi um ambiente privilegiado para rever conteúdos matemáticos: “o Workshop foi ótimo para melhorar minha Matemática, para desenvolvê-la, para lembrar o que a gente aprendeu”.

Enquanto proposta de formação, o Workshop se constituiu em um cenário para o pensamento coletivo do grupo. A partir da realização das atividades e das discussões foi possível identificar aspectos importantes do uso do material na sala de aula.

Os professores puderam experienciar as especificidades da produção do conhecimento ao interagir com distintas mídias. Vídeo, áudio, *software* e experimentos têm natureza e metodologias de ensino diferenciadas, que fazem da aprendizagem um processo qualitativamente diferente, enquanto condicionantes do pensamento humano. A proposta do experimento ao explorar o conceito de máximo da função quadrática estava embasada na possibilidade de construir, manualmente, retângulos com medidas diversas. Com o material é possível visualizar a medida limitada do perímetro e compor retângulos que sempre cumprem essa medida fixa. Já com o software, enquanto mídia informática, o aluno pode fazer simulações na tela e, a partir delas, visualizar a correspondência entre a figura do quadrado e a parábola determinada pela função “base x área” (figura 4).

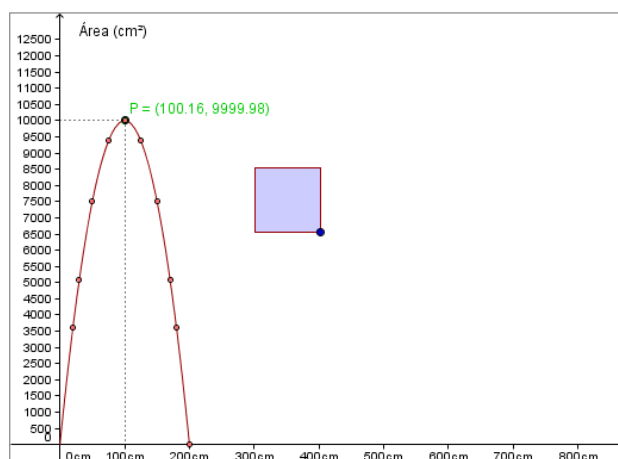


FIGURA 4

Como aponta Lévy, pensar é um ato no qual se misturam homens e coisas, e acreditamos que cada uma das mídias condiciona de forma diferente o modo como o conceito é produzido pelo aluno, em consonância com Borba e Villarreal (2005).

### Considerações finais

A pesquisa aqui apresentada é fruto de um processo de formação continuada de professores, o “Workshop para o uso de recursos educacionais multimídia no ensino de Matemática”. Evidenciamos as percepções dos professores acerca da importância de espaços como o do Workshop no âmbito do processo de formação continuada e, com viés teórico apoiado em Lévy (1997, 1999), Borba e Villarreal (2005) e Blikstein (2010), essencialmente, analisamos como a natureza das mídias do Projeto M<sup>3</sup> pode condicionar a produção do conhecimento matemático, a partir das discussões com os professores, especificamente centradas em dois recursos como exemplo. Nesse prisma, consideramos pertinente finalizar, propondo uma reflexão (e ação) acerca do que afirma Blikstein (2010):

Causa-me um estranhamento visceral, por exemplo, utilizarmos tão frequentemente o termo “TIC” (Tecnologias da Informação e da Comunicação) – esquecendo-nos de que tecnologia não é só para comunicar e informar, mas principalmente para *fazer*. A denominação, entretanto, é reveladora: evidencia que muitos vêm as novas tecnologias como extensões da fala, do discurso, da conversa, e não instrumento do fazer concreto, da construção. [...] dá-se mais valor ao *falar sobre* os conteúdos (responder a questões, escrever relatórios) do que à habilidade de *atuar no mundo* fazendo uso deles (p.4, grifo do autor).

Esperamos que esse material, nas diferentes naturezas de cada mídia que o compõem, possa ser incorporado na sala de aula, de modo que os alunos possam *fazer*

experiências, levantar conjecturas, etc. Esse é um desafio que se inicia a partir da finalização do Projeto M<sup>3</sup>, em dezembro de 2010.

## Referências

- ALVES, A.J. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação.** *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.77, p.53-61, maio/1991.
- ARAÚJO, J.L.; BORBA, M.C. **Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática.** In: BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Autêntica, 2004.
- BARCELOS, G.T.; BATISTA, S.C.F. **Formação de professores de matemática: uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador-BA. *Anais...* Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010.
- BLIKSTEIN, P. **Mal esta na avaliação.** Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-MalEstarNaAvaliacao.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2010.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M.C.; VILLARREAL, M.E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization.** Springer, 2005.
- DENZIN, N.K. LINCOLN, Y.S. **The discipline and practice of qualitative research.** In: *Handbook of qualitative research*. Second edition. Londres: Sage publications, 2000.
- GITIRANA, V.; GOMES, A.S. **Formação continuada do professor de matemática para uso de software educacionais.** In: ENCONTROS NACIONAIS DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., 2004, Curitiba-PA. *Anais*. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2004.
- KENSKI, V. **Crise nas redes: a angústia dos “incluídos”.** In: SEVERINO, A.J.; FAZENDA, I.C.A. (Org.). **Formação docente: rupturas e possibilidades.** Campinas, SP: Papyrus, 2002. p.121-139.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** O futuro do pensamento na era da informática. Editora 34, 1997.
- \_\_\_\_\_. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.** São Paulo: Edições Loyola, 1999.
- MARTINELLI, M.L. **O uso de abordagens qualitativas na pesquisa em serviço social.** In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Pesquisa qualitativa: um instigante desafio.** São Paulo: Veras Editora, 1999.
- OLIVEIRA, S.R. **Desafios e possibilidades de uso de conteúdos digitais no ensino e na aprendizagem de matemática: O caso da coleção M3,** *Revista Ciência em Foco*. No prelo.