

## POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DA INSERÇÃO DE TECNOLOGIAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

### Possibilities and limitations of the technologies insertions in elementary school mathematics classes

*Marli Teresinha Quartieri*

*Maria Madalena Dullius*

*Ieda Maria Giongo*

#### Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar as possibilidades e limitações da inserção de tecnologias nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental. Tendo como aportes teóricos estudos provenientes de investigações que problematizam tal inserção, são analisados alguns resultados de atividades realizadas com grupos de professores em cursos de formação continuada. A análise efetivada aponta, por um lado, para a produtividade da incorporação de tecnologias no âmbito da educação matemática e, por outro, à necessidade de cursos de formação continuada para docentes da Educação Básica, bem como à continuidade de investigações na temática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Recursos tecnológicos. Educação Básica.

#### Abstract

This study aims to analyse the possibilities and limitations of including technologies in Mathematics lessons in Elementary School. Having as theoretical supports studies generated by investigations that problematize this inclusion, some results of activities carried out with groups of teachers attending continuing education classes were examined. This analysis shows, on the one hand, the productivity of technology incorporation in Mathematics teaching and, on the other hand, the necessity of

continuing education for teachers of Elementary School as well as new studies on this theme.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Technological Resources. Elementary School.

#### A temática

Atualmente, uma vasta gama de estudos, em especial oriunda de pesquisas em programas de pós-graduação *stricto sensu*, tem problematizado questões relativas à incorporação das assim chamadas tecnologias na docência em todos os níveis de ensino. Principalmente, no âmbito da Educação Matemática, cabe destacar estudos de Schiffil (2006), Cali (2010), Rosa (2004, 2008), Melo (2008) e Oliveira (2010).

Mesmo que tais estudos apontem à produtividade da inserção das tecnologias na Educação Básica, não é nosso intuito, no presente texto, destacar que ela se constitui como uma “salvação”, ou seja, atribuir-lhe o “sucesso” na aprendizagem escolar, em especial, na área da Matemática. Entendemos que o uso de tecnologias na Educação Matemática necessita de constante planejamento e problematização, considerando, dentre outros, aspectos vinculados à cultura dos alunos, objetivos das atividades, quantidade e condições dos materiais alusivos às tecnologias disponíveis nas escolas.

Nessa perspectiva, cabe destacar três trabalhos de investigação oriundos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da Univates, Lajeado/RS. No Programa, uma das linhas de pesquisa – Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o ensino de Ciências e Matemática – contribui com estudos e pesquisas aplicadas ao ensino de Ciências Exatas sobre a implementação de novas tecnologias, de recursos laboratoriais e de materiais didáticos inovadores no ensino das Ciências Exatas. O estudo de Picoli (2010) problematizou, dentre outros, a inserção da calculadora na docência com alunos surdos. Inicialmente, a professora pesquisadora, munida dos aportes teóricos oriundos do campo da etnomatemática, elaborou sua prática pedagógica centrada no uso desse artefato, haja vista os docentes das classes de inclusão, as quais os estudantes frequentavam, apregoarem a utilização dessa ferramenta de apoio, pois, com ela, os discentes compreendiam conceitos e realizavam cálculos com destreza. Entretanto,

A análise do material de pesquisa também apontou [...] que os/as alunos/as participantes não pareceram atribuir importância à calculadora como recurso na resolução de atividades que versavam, por exemplo, sobre o manuseio de seus créditos e débitos mensais. Ouso afirmar que, na prática pedagógica que efetivei, estes alunos, ao serem instigados a usar a calculadora, preocupavam-se em demasia com a digitação correta dos números na máquina, para que ela lhes fornecesse o resultado esperado pela professora. (PICOLI, 2010, p.70)

Outra investigação efetivada no mesmo Programa (WEGNER, 2011) mostrou como a falta de condições favoráveis num laboratório de informática e o excesso de ausências dos alunos nas aulas podem prejudicar o planejamento das atividades, bem como, a sua aprendizagem. O professor pesquisador expressou que, aliados à constante ausência dos alunos, os computadores da escola defasados se constituíram em entraves para a efetivação da prática pedagógica. Ainda, para ele, embora a equipe diretiva se empenhasse na resolução do problema – tendo, inclusive, conseguido adquirir um laboratório de

informática novo que funcionava com o sistema Linux, “as máquinas foram instaladas somente após a aplicação da coleta de dados” (WEGNER, 2011, p.13) que originaram os resultados da dissertação.

Já a pesquisa de Dazzi (2011) evidenciou que, mesmo que os estudantes sujeitos de sua pesquisa “estivessem habituados a manusear o computador e a frequentar o laboratório de informática dos Colégios” (DAZZI, 2011, p.88), operar com o *software* Graphmática constituiu-se numa atividade instigante, pois perceberam a contribuição desse aplicativo em suas aprendizagens. E conclui que “a motivação por recursos tecnológicos não é passageira e, por mais que o professor faça uso recorrente do mesmo *software*, ele precisa encontrar meios de diversificar o trabalho” (Ibidem, p.88).

Evidenciamos que, nessa mesma perspectiva teórica, desenvolvemos atividades de pesquisa, ensino e extensão na Instituição com o intuito de problematizar a inserção de tecnologias nos processos ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, as atividades e algumas conclusões que serão apresentadas nas próximas seções estão fortemente alicerçadas na análise dos materiais oriundos de oficinas ofertadas, ao longo dos últimos anos, para educadores e estudantes da Educação Básica da Região do Vale do Taquari/RS. Mesmo as atividades que foram inicialmente desenvolvidas apenas com os docentes acabaram por envolver educandos do Ensino Fundamental, tendo em vista que aqueles as disponibilizavam a estes em suas práticas pedagógicas cotidianas. Em cada oficina ofertada desde 2009, participam, em média, vinte professores da Escola Básica da Região. Com relação às oficinas ofertadas aos discentes, cabe destacar que, em 2011, aproximadamente, seiscentos deles participaram das atividades.

### Abordagem teórica

As tecnologias têm invadido os espaços no campo familiar, profissional e social. Em especial, a escola tem se utilizado das “facilidades” que elas proporcionam uma vez que

O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes

de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. (BRASIL, 1998)

Entretanto, essa implantação exige muita reflexão. É importante destacar que os recursos tecnológicos podem ser utilizados de forma a agregar saberes e não simplesmente com o intuito de ocupar o tempo ou “divertir” os alunos. Atividades que antes eram realizadas manualmente, hoje, rapidamente, são executadas por intermédio de um recurso tecnológico. Desse modo, conforme destaca Rezende (2002), inserir tais recursos no ensino já é algo indiscutível, pois menciona que não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não introduzir as tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo, mas sim em como utilizá-las.

Giraffa (2010) afirma que as tecnologias digitais integradas e disseminadas na *internet* mudaram a forma como se percebem e se selecionam os recursos computacionais para serem utilizados em sala de aula. Atualmente, é muito fácil encontrar *softwares* e aplicativos com as mais variadas funções e que nos permitem experimentar com as tecnologias situações que dificilmente vivenciaríamos sem elas. O que podemos atentar nas rodas de discussões e nos grupos de pesquisas é que, como bem cita a autora (2010, p.2), “a discussão não é mais centrada na escolha do *software* tão somente e sim em utilizar e selecionar quais dos recursos oferecidos melhor se adaptam aos objetivos pedagógicos que o docente possui”.

Para Kaiber e Conceição (2007), além da questão de acesso aos equipamentos, o grande desafio que os educadores enfrentam é a utilização das tecnologias de forma criativa e inovadora de maneira que possam auxiliar a potencializar a aprendizagem do estudante. Portanto, a simples presença dos recursos tecnológicos nas escolas não é, por si só, garantia de melhora no ensino, pois a aparente modernidade pode “mascarar” um ensino tradicional baseado na memorização. Ainda, para as autoras, o uso desses recursos prevê a necessidade de professores preparados, que saibam utilizá-las de forma crítica na prática escolar, que tenham consciência da imprevisibili-

dade inerente a essas inovações, que reconheçam a importância de preparar as aulas, de conhecer e escolher bem o que vier a ser utilizado.

O uso de tecnologias na sala de aula implica necessariamente uma revisão das práticas pedagógicas desenvolvidas para que possam ocorrer mudanças significativas como bem aponta Valente (1997, s/p):

A análise dessa questão nos permite entender que o uso inteligente do computador não é um atributo inerente ao mesmo, mas está vinculado à maneira de como nós concebemos a tarefa na qual ele será utilizado. Um sistema educacional mais conservador certamente deseja uma ferramenta que permite a sistematização e o controle de diversas tarefas específicas do processo atual de ensino. (VALENTE, 1997, s/p)

Da mesma forma, se a calculadora for utilizada apenas para fazer cálculos, sem ter o aspecto instigador e interpretativo, ela será apenas uma ferramenta para facilitar cálculos e não como auxiliar no processo de construção de conhecimentos.

Em relação às calculadoras, podemos destacar que existem modelos de baixo custo (por aproximadamente dois reais é possível adquirir um modelo simples) e se encontram junto a objetos de fácil circulação, tais como: celulares, relógios e agendas. Vale lembrar que, embora esteja presente no cotidiano dos alunos, usualmente a escola mostra-se imobilizada frente a seu uso, até mesmo proibindo que ela se faça presente no ambiente escolar. Particularmente, essa discussão encontra maior eco quando se problematiza a incorporação desse artefato às atividades pedagógicas junto aos estudantes do Ensino Fundamental. De fato, enquanto que, para alguns, sua adoção poderia tornar-se uma ferramenta importante no processo pedagógico, para outros comprometeria a aprendizagem das crianças. Como bem apontam Pinheiro e Campioli (2005, p.132)

Apesar deste artefato estar presente na vida da maioria de nossos alunos e nossas alunas, muitas vezes ignoramos esse fato e inventamos uma nova realidade, da qual a calculado-

ra não faz parte, o que nos parece muito cômodo, mas, na verdade, causa uma inconformidade na nossa vida escolar.

Nesse sentido, parece que, se, por um lado, a escola, usualmente, “faz de conta” que esse artefato não existe, por outro, quando admite sua existência, impede que ele faça parte do contexto escolar. Tal impedimento está geralmente associado à suposta “preguiça mental” que os alunos desenvolveriam com seu uso, uma vez que, segundo essa concepção, eles “deixariam de raciocinar” ao utilizá-la, como se o simples fato de não mais “armar contas” fosse determinante para o não desenvolvimento desse “raciocínio”. Contrapondo-se ao argumento do “não raciocínio”, pesquisas como as de Giroto (2005), Maestri (2004) e Pinheiro e Campiol (2005) têm demonstrado que, ao contrário, seu emprego permite que os estudantes desenvolvam “habilidades vinculadas ao cálculo mental, à decomposição e à estimativa” (PINHEIRO E CAMPIOL, 2005, p.129).

A implantação de recursos tecnológicos nas escolas deveria associar a aquisição e instalação de equipamentos com a capacitação dos docentes para que aqueles sejam utilizados adequadamente como recurso pedagógico. Muitas escolas dispõem de computadores e, no entanto, sua utilização restringe-se, usualmente, a navegar livremente na *internet*. Alunos e professores possuem calculadoras e as utilizam somente como artefatos para facilitar cálculos. Empregar tecnologias nas aulas possibilita ao estudante interagir com as diferentes ferramentas, podendo torná-lo, assim, sujeito ativo na busca do conhecimento. Neste contexto, o educador passa a ser um orientador do processo, e aos discentes são proporcionadas outras formas de ensino que possibilitam a criação de ambientes de trabalho onde possam fazer simulações, corrigir seus próprios erros, pesquisar, testar ideias prévias, criar soluções e experimentar. Nesse sentido, Valente comenta:

Um *software* só pode ser tido como bom ou ruim dependendo do contexto e do modo como ele será utilizado. Portanto, para ser capaz de qualificar um *software* é necessário ter muito clara a abordagem educacional a partir da qual ele

será utilizado e qual o papel do computador nesse contexto. E isso implica ser capaz de refletir sobre a aprendizagem a partir de dois polos: a promoção do ensino ou a construção do conhecimento do aluno. (VALENTE, 1997, p.19)

Ainda, de acordo com Valente, tais ferramentas permitem que os estudantes criem suas próprias soluções, pensem e reflitam sobre o conteúdo estudado, estimulando o processo ensino e aprendizagem, podendo propiciar o seu desenvolvimento, valorizando o seu lado crítico e imaginário. Esses recursos servem para explorar novas possibilidades pedagógicas e contribuir para uma melhoria do trabalho docente, valorizando o aluno como sujeito do processo educativo.

Em relação ao ensino da Matemática no Ensino Médio, os PCNs aludem que

O impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redimensionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. Para isso, habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matematicamente que devem ser desenvolvidas ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequações das tecnologias em diferentes situações. (BRASIL, 1998, p.41)

Em uma situação de ensino e aprendizagem, o uso de tecnologias pode proporcionar ao aluno executar atividades ou tarefas, refletir sobre estas, analisar resultados e facilitar a depuração de conceitos e ideias que ele não sabe. O recurso escolhido e as atividades desenvolvidas devem permitir uma interação do discente com os conceitos ou ideias matemáticas, propiciar a

descoberta, inferir resultados, levantar e testar hipóteses.

Apresentamos, na próxima seção, algumas sugestões de atividades<sup>1</sup> que já foram desenvolvidas com alunos e professores do Ensino Fundamental e avaliadas pelos docentes.

### Algumas sugestões

Na perspectiva deste texto, os recursos podem auxiliar no processo de construção do conhecimento e enriquecer o ambiente de aprendizagem quando utilizados como ferramentas pedagógicas. Neste sentido, as atividades a seguir explicitadas têm o intuito de proporcionar situações por meio das quais o aluno desenvolve, descreve, busca novas estratégias e soluciona situações-problema utilizando-se de tais ferramentas. Salientamos que estas foram desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental.

a) Uso da calculadora padrão e científica

Inicialmente, sugerimos que o professor estude com os alunos o funcionamento de uma calculadora padrão e de uma científica. Para isso, podemos iniciar o trabalho com questões do tipo: quantos dígitos “cabem” no visor de sua calculadora? Qual tecla apaga o que está escrito no visor? Qual a função do “ponto” na calculadora? Qual a função das teclas %, M+, MR; M-, 2ndF?

A seguir, algumas atividades que podem ser desenvolvidas:

1) Um estudante digitou na calculadora simples  $10 \times 4 - 20 : 5 + 30 \times 2 =$ , encontrando como resultado 68. Outro digitou as mesmas teclas numa científica e obteve como resultado 96.

a) Por que os resultados são diferentes? Nesse caso, qual a vantagem do uso da calculadora científica?

b) É possível utilizar as teclas da memória de uma calculadora simples para “acertar” o cálculo acima? Explique qual o caminho seguido e procure justificar esse procedimento.

c) Em síntese, qual a utilidade das teclas de memória na calculadora simples? E na científica?

2) Encontrar a ordem de digitação que aciona o menor número possível de teclas, gerando no visor da calculadora os números da sequência indicada em cada item:

a) (5; 4,3; 3,6; 2,9; ....)

b) (3; 0,3; 0,03; 0,003; ....)

c) (4; 0,3; 12,8; 51,2; ...)

d) (-5; 15; 75; -375; 1875;...)

e) (3; 9; 81; 6561; ....)

Destacamos alguns comentários dos professores, em momentos de socialização, após a realização das atividades anteriormente citadas, junto a seus alunos. Tais comentários estavam expressos nos relatórios que os docentes disponibilizam ao final de cada oficina ofertada.

Os alunos gostaram das atividades, foi uma aula divertida, desafiadora e educativa ao mesmo tempo. (P1)<sup>2</sup>

Os alunos, ao realizarem as atividades, possuem uma grande resistência ao ser exigido que anotassem o processo de como chegar ao resultado. Foi nesse momento o grande desafio do trabalho do professor, mostrando que a resolução e a interpretação de problemas constituem a base das experiências de aprendizagem. São essas situações desafiadoras que propõem questões que instigam e promovem a investigação na busca de respostas e soluções, muitas vezes com o uso de materiais e tecnologias criados pelo homem, como a calculadora. (P2)

O andamento da atividade foi muito tranquilo, pois despertou o interesse em aprender e buscar novas alternativas para a resolução dos exercícios propostos. Para desenvolver essa atividade, utilizei o material fornecido e funcionou muito bem, com uma ótima aceitação e questionamentos sobre quando a atividade retornaria. (P5)

Os alunos demonstraram uma enorme euforia, todos calculavam, observavam as calculadoras dos colegas, perguntavam se iríamos fazer continhas com elas, enfim, muitas perguntas. [...] foi realmente

<sup>1</sup> Mais atividades estão disponibilizadas no endereço eletrônico: <http://www.univates.br/ppgece/materiais-didaticos>.

<sup>2</sup> Para manter o sigilo, identificaremos os professores por P1, P2, P3, ....

uma atividade prazerosa, pois todos me surpreenderam com seus raciocínios rápidos. (P8)

Nos excertos, observamos a satisfação dos professores diante do interesse e da motivação de seus alunos em relação às atividades propostas. Assim, a calculadora pode ser utilizada como um recurso para potencializar a aprendizagem de conteúdos matemáticos na medida em que favorece a busca e percepção de regularidades e o desenvolvimento de estratégias para resolução de situações-problema, uma vez que os discentes ganham tempo na execução dos cálculos (BRASIL, 1998). Acreditamos que seu emprego, na escola, pode ser mediado pelos educadores, os quais orientam, decidem e escolhem as situações que lhes são propícias. Por isso, não substituí o cálculo oral e escrito, já que eles estarão presentes em diversos momentos. Com essa ferramenta, o estudante pode envolver-se no desenvolvimento de estratégias de resolução e na aquisição de conceitos. Melo ainda expressa que

[...] um de nossos desafios como professores de Matemática é permitir que a calculadora seja mais um instrumento que auxilie a construção de conhecimentos matemáticos, oportunizando ao aluno o desenvolvimento do seu raciocínio. Além disso, ao fazer uso da máquina, o aluno pode ter domínio cada vez maior de suas funções, tirando máximo proveito desse recurso tecnológico em situações extraescolares. (MELO, 2008, p.13)

Para o professor, adotar a calculadora na prática pedagógica pode ser uma oportunidade de realizar uma abordagem mais ampla em torno do conceito, evidenciando o seu significado e a análise de diferentes situações em que ele – o conceito – pode ser aplicado. Neste contexto, seu uso permite que o aluno pense e desenvolva estratégias diferenciadas de resolução sobre a situação/problema, uma vez que não precisa despendar tempo apenas “fazendo contas”.

b) Jogo de sequência numérica

O jogo que aborda sequência numérica pode ser encontrado em <http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>

O objetivo é reconhecer números pares e ímpares, ordená-los em ordem crescente e decrescente. Os alunos, inicialmente, clicam no primeiro nível – o fácil –, aparecendo a tela da Figura 1.

Figura 1 – Tela inicial do nível fácil do jogo “completando os números”.



Fonte: [www.escolagames.com.br](http://www.escolagames.com.br)

O professor pode explicar o jogo e deixar o aluno agir livremente. Após algumas jogadas, é importante o docente conduzi-lo, tendo como meta o aluno responder às questões que seguem para obter as conclusões em relação ao conteúdo que pode ser explorado.

A partir do jogo de sequência numérica, responda ou faça o que se pede:

- a) A primeira sequência é crescente ou decrescente? \_\_\_\_\_
- b) Os números da segunda sequência são pares ou ímpares? \_\_\_\_\_
- c) Anote quais são os números pares e ímpares da terceira sequência na tabela abaixo (Tabela 1). Em seguida, coloque os números na ordem decrescente:

Tabela 1 – Referente à atividade anterior (c).

Números PARES da terceira sequência	Números ÍMPARES da terceira sequência
Ordene os números PARES na forma decrescente	Ordene os números ÍMPARES na forma decrescente

Fonte: Autoras

d) Escreva os números que estão faltando, da quarta sequência, e represente-os na forma de dezena e unidade (Tabela 2):

Tabela 2 – Referente à atividade anterior (d).

Número	Dezena	Unidade

Fonte: Autoras

e) A última sequência é crescente ou decrescente? \_\_\_\_\_

Em relação a essas atividades, os professores as julgaram diferenciadas: “É interessante, pois eles (os alunos) sintetizam na folha o cálculo realizado no computador” (P4). Já o P9 comentou: “As atividades fazem os alunos pensar, foram diversificadas”. O docente P11 expressou que as atividades foram lúdicas, despertando interesse e motivação nas crianças, que se entusiasmavam na busca das respostas solicitadas. Outro professor, o P14, afirmou algo semelhante: “...os alunos ficaram atentos ao que estava sendo proposto e sentiram-se bem ao perceber que estavam acertando ou aprendendo”.

Cabe expressar que os recursos tecnológicos podem ser utilizados para ampliar opções de ação didática com o objetivo de criar ambientes de ensino e aprendizagem que favoreçam a postura crítica, a curiosidade, a observação e análise, discussões, de forma que o aluno possa ter autonomia no seu processo de aprendizagem,

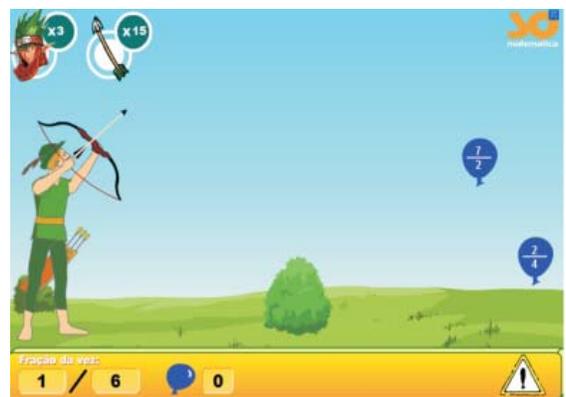
buscando e ampliando seus conhecimentos. A motivação é outra ideia associada ao uso de recursos computacionais. Os docentes expressaram que os alunos ficaram motivados ao utilizarem as ferramentas tecnológicas em situações de aprendizagem, pois lhes foram proporcionadas novas possibilidades de ensino. A utilização do computador e dos *softwares* educacionais como recursos pedagógicos auxiliam os professores a tornarem as aulas mais atraentes, resgatando o interesse do educando pelo estudo da Matemática.

c) O jogo do Arqueiro

O jogo do arqueiro pode ser encontrado em <http://www.somatematica.com.br/matkids/arqmat.html>

O objetivo desse jogo é encontrar frações equivalentes. Assim, com as flechas do teclado, deve-se posicionar o arco do arqueiro para acertar os balões correspondentes às frações equivalentes àquela dada (fração da vez), que se encontra no canto esquerdo na parte inferior da tela (Figura 2). Para atirar a flecha, utiliza-se a tecla de espaço. Para cada balão errado, o aluno perde uma flecha. Na parte inferior, ao lado do balão, encontra-se a caixa de acertos. Na parte superior, está localizado o número de flechas disponíveis e o de balões para acertar.

Figura 2 – Tela do jogo do arqueiro.



Fonte: [www.somatematica.com.br](http://www.somatematica.com.br)

A partir do jogo dos balões, escreva na Tabela 3 a fração da vez e as frações equivalentes.

Tabela 3 – Referente à atividade de frações.

Fração da vez	Frações equivalentes do jogo	Outras duas frações equivalentes

Fonte: Autoras

Observando na tabela a fração da vez com suas respectivas frações equivalentes encontradas, responda:

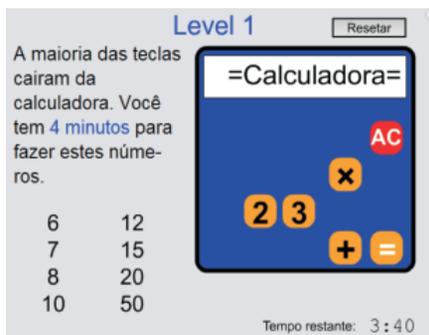
- a) Quando duas frações são equivalentes?
- b) Como podemos proceder para encontrar frações equivalentes?

Esse recurso foi considerado pelos educadores um tanto difícil, pois, além do conhecimento de frações equivalentes, necessita de coordenação para que estas sejam acertadas pelos alunos. Cabe destacar a importância de o professor ter conhecimento sobre as possibilidades do recurso tecnológico para poder utilizá-lo como instrumento para a aprendizagem. Caso contrário, não é possível saber como ele pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, isso não significa que o docente deva se tornar um especialista, mas que é necessário conhecer as potencialidades da ferramenta e saber utilizá-las para aperfeiçoar a prática de sala de aula.

- d) A calculadora quebrada

A calculadora quebrada é um jogo que possibilita aos alunos a realização de cálculos mentais em determinado tempo, desenvolvendo a rapidez nas operações fundamentais. É encontrado em <http://rachacuca.com.br/jogos/calculadora-quebrada/>

Figura 3 – Tela do nível 1 do jogo “calculadora quebrada”.



Fonte: <http://rachacuca.com.br>

O aluno, conforme a Figura 3, deverá realizar operação de adição e multiplicação com os números 2 e 3 com o objetivo de encontrar os expressos fora da calculadora (6, 7, 8, 10, 12, 15, 20, 50). A meta é achá-los no menor tempo possível – máximo de 4 minutos. O discente poderá passar para outros níveis.

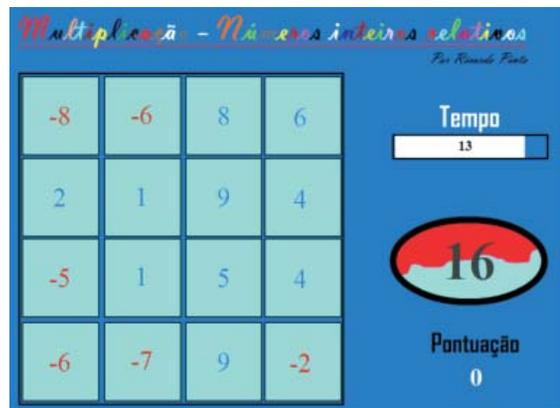
Nessa atividade, mesmo sendo realizada com recursos tecnológicos, é necessário que o aluno realize cálculos e expressões numéricas mental e rapidamente para ganhar o jogo, desenvolvendo o cálculo oral. A passagem de um nível para outro acaba dificultando os cálculos, o que possibilita uma maior aprendizagem. Em relação a esse aspecto, a professora P9 afirmou: “No início, os alunos acharam as atividades bem fáceis, depois foi dificultando, gradativamente, isto foi positivo. Para eles (alunos) foi como subir de nível”.

- e) Jogo da multiplicação de números negativos

O software a seguir apresentado encontra-se no endereço [http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo\\_multipl\\_com\\_ranking\\_pronto/multiplicacao.html](http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo_multipl_com_ranking_pronto/multiplicacao.html) e tem por objetivo realizar multiplicações com números inteiros.

Os alunos deverão trabalhar em duplas para realizar a atividade a partir do nível iniciado (Figura 4). Ambos deverão chegar a um consenso de quem jogará primeiro. O que não iniciar anotará as respostas do colega. Ao final de 8 jogadas, eles deverão trocar de função.

Figura 4 – Tela da fase Iniciado do jogo “multiplicação de números inteiros”



Fonte: [www.rpedu.pintoricardo.com](http://www.rpedu.pintoricardo.com)

A partir do jogo das multiplicações, preencha a tabela a seguir:

Tabela 4 – Referente à atividade sobre multiplicações.

Jogadas	Resposta	Parcela	Outras duas possibilidades
1ª jogada			
2ª jogada			
3ª jogada			
4ª jogada			
5ª jogada			
6ª jogada			
7ª jogada			
8ª jogada			

Fonte: Autoras

Após o jogo, os alunos podem concluir o que acontece com os sinais na multiplicação dos números negativos.

Em cada item a seguir, descreva o que acontece quando multiplicamos:

- a) dois números positivos, ou seja,  $(+) \cdot (+)$ : \_\_\_\_\_
- b) um número positivo e um negativo, ou seja,  $(+) \cdot (-)$ : \_\_\_\_\_
- c) dois números negativos, ou seja,  $(-) \cdot (-)$ : \_\_\_\_\_
- d) um número negativo e um positivo, ou seja,  $(-) \cdot (+)$  \_\_\_\_\_

Esse recurso possibilita ao aluno realizar cálculos mentais com números negativos. Neste contexto, é possível pensar que os recursos computacionais podem ser utilizados de forma a agregar saberes e não simplesmente com o intuito de ocupar o tempo e divertir os alunos.

Os *softwares* matemáticos são possibilidades de trabalho em sala de aula. Quando bem selecionados, podem desenvolver conteúdos de matemática de forma prática, seja na resolução de problemas, investigações matemáticas, formulação de conjecturas, análise de resultados, leitura de gráficos em tempo real,

etc., permitindo maior atenção dos acadêmicos em relação ao conteúdo abordado, estimulando diversas formas de raciocínio, diversificando estratégias de resolução de problemas, permitindo autonomia e avaliação dos resultados produzidos. (CONTRI; RETZLAFF; KLEE, 2011, p.1)

É importante que os docentes fiquem atentos a alguns recursos computacionais que se preocupam apenas em reproduzir métodos de ensaio e erro, de representação ou instrução programada (VALENTE, 1997). Portanto, o bom uso que se possa fazer das ferramentas tecnológicas na sala de aula depende da escolha destas em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo.

f) *Software Wingeom*

O Wingeom é um *software* factível de ser utilizado para desenvolver conteúdos relacionados à Geometria Plana e Espacial. Para fazer o *download* deste *software* e de arquivos tutoriais, pode-se acessar a página da internet <http://math.exeter.edu/rparris/wingeom.htm>. O programa é livre e compatível com todas as versões do Sistema Operacional Windows até a versão XP. Na Figura 5, encontra-se a tela para iniciar as atividades, envolvendo figuras em duas dimensões.

Entre os vários conteúdos geométricos que podemos explorar com esse *software*, neste artigo descrevemos sugestões de atividades para abordar a construção de triângulos e os seus pontos notáveis.

Figura 5 – Tela do *software* Wingeom.



Fonte: <http://math.exeter.edu>

Construa os seguintes triângulos clicando nas janelas: Unidades – Triângulo – LLL e digitando a medida dos lados que seguem:

- a) lados medindo 8cm, 9cm e 5cm.
- b) lados medindo 9cm, 3cm e 7cm.
- c) lados medindo 13cm, 6cm e 5cm.

- d) lados medindo 10cm, 4cm e 6cm.  
 e) lados medindo 15,4cm, 12,3cm e 9,1cm.

A partir das construções realizadas, responda: em todos os casos, foi possível a construção de um triângulo? Escreva uma conclusão sobre quando podemos construir triângulo em relação à medida de seus lados.

Construa um triângulo ABC aleatório, utilizando as seguintes janelas: Unidades – Aleatório – Triângulo.

- a) Encontre o incentro traçando as bissetrizes e marque-o.  
 b) Modifique o triângulo e verifique o que acontece com o incentro.  
 c) Em que tipos de triângulos o incentro está dentro do triângulo? E fora? E sobre um dos lados? E sobre um dos vértices?

Observação: essa atividade pode ser realizada com os demais pontos notáveis do triângulo, a saber: ortocentro, baricentro e circuncentro.

No ensino de Geometria, o uso de ferramentas computacionais pode proporcionar muitas potencialidades, pois estão aptas a criar um ambiente rico de imagens, sons e animações, fornecendo, dessa maneira, um estudo mais dinâmico e permitindo que o aluno visualize, interaja com o computador, construa e experimente. Diante deste, os discentes procuram as soluções para os seus problemas e, assim, constroem seus próprios conhecimentos. A interface dinâmica, em especial a do Wingeom – aqui explorado –, propicia recursos de manipulação e movimentos das figuras geométricas que se apresentam na tela do computador, contribuindo com o desenvolvimento de habilidades ao perceber diferentes representações de uma mesma figura, levando, portanto, à descoberta das propriedades das figuras geométricas estudadas. Gómez (1997, p.93) afirma que:

Graças às possibilidades que oferece para manejar dinamicamente os objetos matemáticos em múltiplos sistemas de representação dentro de esquemas interativos, a tecnologia abre espaço para que os estudantes possam viver novas experiências

matemáticas (difíceis de conseguir com recursos tradicionais como o lápis e o papel), visto que podem manipular diretamente os objetos matemáticos dentro de um ambiente de exploração.

Quanto ao *software*, os professores foram unânimes em expressar que este apresenta muitas possibilidades de uso; entretanto, possuem dificuldades em relação à elaboração das atividades que podem explorar. P14 opinou: “*Gostei do software,... por não limitar o tempo, possibilitando aos alunos realizar várias tentativas*”; P16 expressou: “*é um software que tem muitos usos, entretanto, cabe a nós sabermos como usá-lo*”. O Wingeom, sendo um *software* dinâmico, possibilita realizar atividades que, com lápis e papel, necessitariam de muito tempo. Assim, por meio desse recurso, os alunos têm a possibilidade de explorar as propriedades do objeto, levando-os a experimentar, testar hipóteses, desenvolver estratégias, argumentar, deduzir. Isso está em consonância com Carraher (1992), que defende que um *software* deve permitir aos discentes a manipulação de objetos na tela e, a partir de reflexões, elaborarem hipóteses sobre o que está acontecendo.

Na próxima seção, apresentaremos algumas ideias a partir desta experiência com o intuito de possibilitar ao leitor (re)pensar o uso de tecnologias nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental.

### Algumas conclusões

É nosso propósito, nesta última seção, evidenciar algumas questões que emergiram ao analisarmos os materiais apontados, bem como, o que os professores participantes expressaram durante a realização das atividades. Inicialmente, cabe destacar que os posicionamentos que aqui defendemos não têm a pretensão de se constituírem em “verdades incontestáveis” ou um “modelo” a ser seguido que garantiria melhores resultados nos processos ensino e aprendizagem da Matemática.

É importante que o professor, ao se decidir por determinado recurso tecnológico, reflita sobre os objetivos que pretende atingir. Logo, tal

escolha não é uma tarefa simples, pois consiste em, além de avaliar sua beleza gráfica, verificar se conduz o estudante à construção de conhecimentos. Exige, portanto, tempo, disposição, fundamentação teórica quanto ao conteúdo a ser explorado, conhecimento sobre concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas.

A partir da experiência relatada neste artigo, é possível inferir que os professores perceberam que o uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, por um lado, motivou seus alunos a realizarem as atividades e, por outro, destacaram a importância do planejamento por parte do docente e do registro dos estudantes. Nesse contexto, destacamos a importância de cursos de formação continuada para professores.

Borba e Selva (2009), ao mencionarem os resultados de uma investigação que teve o propósito de discutir os resultados de uma sondagem realizada com vinte professores de diversas redes de ensino que atuavam no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental acerca de suas concepções sobre o uso da calculadora, aludem que o grupo investigado, embora admitisse a necessidade de usar essa ferramenta em sala de aula, sentia-se inseguro para incorporá-la em suas práticas pedagógicas. A partir dessas conclusões, as autoras propõem cursos de formação inicial e continuada que conduziriam

[...] os professores a refletirem sobre as possibilidades da ferramenta e que os levem à experimentação de diferentes atividades de ensino envolvendo a calculadora. Essas atividades podem ser vivenciadas em propostas de ensino de diferentes eixos e conteúdos matemáticos, aproveitando-se proposições dos livros didáticos adotados e ampliando-se o uso para outras atividades planejadas pelos professores – seja em propostas a serem vivenciadas em sala de aula, num conjunto de salas da mesma série ou até mesmo envolvendo-se a escola como um todo. (BORBA e SELVA, 2009, p.62)

As ideias apontadas pelas autoras, embora restritas ao uso da calculadora, podem ser expandidas para a incorporação de distintas ferramentas tecnológicas nas aulas de Mate-

mática no Ensino Fundamental. Neste sentido, algumas ações das pesquisas vinculadas ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da Univates consistem, por um lado, na continuidade de cursos de formação continuada relativos à temática abordada e, por outro, para a investigação, em escolas da região, dos impactos dos referidos cursos. Como os professores de Matemática do Ensino Fundamental operam com as tecnologias em suas aulas? Quais as dificuldades relatadas durante este processo? Qual a receptividade dos alunos diante da incorporação dessas tecnologias? Como as redes sociais podem potencializar os processos ensino e aprendizagem de Matemática?

## Referências

BORBA, Rute Elisabete de Souza Rosa; SELVA, Ana Coelho Vieira. O que as pesquisas têm evidenciado sobre o uso da calculadora na sala de aula dos anos iniciais de escolarização? In Revista *Educação Matemática em Revista-RS*, ano 10, v. 1, n.10, p.49-63, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2012.

CALI, Alessandro Marques. *Aplicação do software Graphmatica no ensino de funções do primeiro grau no 9º ano do Ensino Fundamental*. 2010. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Universidade Severino Sombra, Rio de Janeiro, 2010.

CARRAHER, David. W. A aprendizagem de conceitos matemáticos com o auxílio do computador. In: ALENCAR, M. E. *Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino-aprendizagem*. São Paulo: Cortez, 1992.

CONTRI, R. F. F.; RETZLAFF, E.; KLEE L. A. O uso de *softwares* matemáticos como facilitador da aprendizagem. In: II CNEM – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. IX EREM – ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2011, Ijuí. *Anais... IJUÍ: UNIJUÍ*, 2011.

DAZZI, Clóvis José. *Análise de gráficos de funções polinomiais de grau maior que dois com auxílio do software Graphmatica*. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2011.

GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. Vamos bloggar ,professor? Possibilidades, desafios e requisitos para ensinar Matemática no século XXI. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v.1. n.2, p.97-110, julho/dez 2010.

GIROTTI, Márcia Ballestro. *Calculadora: um artefato cultural e uma ferramenta de estudo e compreensão de questões sociais*. 2005. (Monografia de Conclusão de Curso de Especialização) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2005.

GÓMEZ, P. Tecnología y educación Matemática. *Revista Informática Educativa. UNIANDES LIDIE*, v.10, n.1, p.93-110, 1997.

KAIBER, C. T.; CONCEIÇÃO, C. P. da. *Softwares educativos e o ensino da trigonometria. EMR-RS*. v.8, n.8, p.37-50, 2007.

MAESTRI, Rosane da Silva. Etnomatemática e a calculadora em um assentamento do Movimento Sem Terra. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVIERA, Cláudio José. Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004.

MELO, Antônio José Fernandes de. *O ensino de potências e raízes com auxílio da calculadora: uma experiência investigativa em sala de aula*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, Ana Paula Andrade de. *Tecnologia em educação matemática: o uso de diferentes recursos para a compreensão do sistema de numeração decimal*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2010.

PICOLI, Fabiana Diniz de Camargo. *Alunos/as surdos/as e processos educativos no âmbito da educação*

*matemática: problematizando relações de exclusão/inclusão*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2010.

PINHEIRO, Josiane de Moura; CAMPIOL, Giane. *A utilização da calculadora nas séries iniciais*. Práticas Pedagógicas em Matemática e Ciências nos Anos Iniciais. Ministério da Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo: Unisinos; Brasília: MEC, 2005.

REZENDE, Flavia. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. *Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciências*, v.2, n.1, março de 2002.

ROSA, Maurício. *Roling Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para ensinar e aprender matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2004.

ROSA, Maurício. *A construção de identidades on line por meio do Roling Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2008.

SCHIFFIL, Daniela. *Um estudo sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática*. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2006.

VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio-RS*, v.1, n.1, p.19-21, 1997.

WEGNER, Alexandre. *Uma abordagem do uso de software Graphmática para o ensino de funções na primeira série do ensino médio*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2011.

Marli Teresinha Quartieri – Professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Univates.

Maria Madalena Dullius – Professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Univates.

Ieda Maria Giongo – Professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Univates.

RECEBIDO EM: ABR. 2012  
CONCLUÍDO EM: JUN. 2012