



## O Quadro Interativo na Educação Matemática

Arno Bayer

Universidade Luterana do Brasil

Brasil

bayer@ulbra.br

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Universidade Luterana do Brasil

Brasil

claudiag@ulbra.br

Bruno Grilo Honorio

Universidade Luterana do Brasil

Brasil

brunoghonorio@yahoo.com.br

### Resumo

Este trabalho apresenta o Quadro Interativo como um recurso didático que pode ser incorporado ao trabalho docente. Apresenta-se, também, o desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática, em Matemática, com o tema Relações Métricas no Triângulo Retângulo, para a 8ª série (9º ano ou 14 anos) do Ensino Fundamental, utilizando os recursos do Quadro Interativo (White Board), na sala de Tecnologias para a Aprendizagem do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

*Palavras-chave.* Educação Matemática, Sequências Didáticas, Quadro interativo.

### Introdução

A evolução das tecnologias e as rápidas transformações afetam todos os setores da sociedade, inclusive a educação. Segundo Nakashima e Amaral (2006) algumas tecnologias como o computador, a Internet, a televisão, o DVD, já estão presentes na escola, evidenciando a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que aproveitem as potencialidades desses meios.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

Nesse trabalho apresenta-se o desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática, com o tema Relações Métricas no Triângulo Retângulo, no Quadro Interativo *White Board*, na sala de Tecnologias para a Aprendizagem do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

O Quadro Interativo está sendo utilizado como um recurso didático que pode ser incorporado às aulas de Matemática, em qualquer nível de ensino, desde que seja concebida com uma metodologia que privilegie a ação do aluno e o professor como um mediador do processo de ensino e aprendizagem, onde as atividades didáticas estão organizadas e articuladas conforme os princípios construtivistas de ensino.

### 1 O Quadro Interativo

O Quadro Interativo é uma superfície semelhante ao quadro negro, que interage com um computador, pode reconhecer a escrita eletronicamente e possui muitas funções, como construção de figuras geométricas em proporção, banco de imagens, régua, compasso, esquadros, etc. O mais interessante é que a lousa digital permite que professores e alunos utilizem o próprio dedo para realizar ações diretamente no quadro, pois ao tocá-lo, pode-se executar as mesmas funções do *mouse*.

O primeiro quadro interativo foi apresentado pela empresa *Smart* em 1991. Logo a educação visualizou essa tecnologia como um potencial recurso didático para uso em sala de aula. Ele pode vir a substituir, futuramente, os quadros negros, o giz e as canetas para quadros brancos nas escolas. Funciona como um ecrã de computador gigante ao projetar-se a imagem do computador para o quadro, por um projetor externo.

É um recurso que integra três tecnologias: um computador, um projetor de boa resolução e o próprio quadro. As informações do computador são exibidas no quadro através do projetor, o quadro sensível ao toque funciona como monitor. Após a calibração, se pode interagir com o computador pelo simples toque no quadro, com os dedos ou com uma caneta especial, da mesma forma como se estivesse usando o *mouse*. Toda interação com o computador poderá ocorrer através do quadro.

Os quadros interativos podem ser de dois tipos: os de projeção frontal e os de projeção traseira. Os quadros interativos com projeção frontal, apresentam o projetor à frente do quadro. A desvantagem deste sistema é o fato de que, quem está apresentando está em frente ao quadro, e isso origina uma sombra na imagem projetada. No sentido de atenuar este problema é possível subir ou descer a posição do quadro, para adaptá-lo ao tamanho do utilizador, ou ainda, colocar o projetor vinculado ao quadro na parte de cima, minimizando a sombra. Alguns fabricantes já estão se utilizando deste recurso.

Os quadros interativos com projeção traseira têm o projetor localizado por trás do quadro, para que não produza nenhuma sombra sobre ele, tem também, a vantagem de o apresentador não ter a luz do projetor no seu olhar enquanto está apresentando. A desvantagem deste sistema é o fator econômico, pois, geralmente, é mais caro que o da projeção frontal, estes quadros, também, são, geralmente, maiores e não podem ser afixados em parede.

Podemos citar vários tipos de tecnologias que dão suporte para o desenvolvimentos destes quadros. A *Analog Resistive – AR*, a *eletromagnética* e a *Digital Vision Touch – DVIT*

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

são algumas delas que estão envolvidas nesses quadros. O quadro que utiliza a *Analog Resistive – AR*, consiste basicamente de duas lâminas de material resistente, separadas por um espaço e colocadas sobre uma superfície plana sensível ao toque com os dedos. Os quadros interativos AR, não necessitam de uma caneta especial, eles pela simples pressão sobre a superfície põe as duas lâminas em contato promovendo a interação com o computador.

Os quadros que utilizam o sistema eletromagnético não possuem superfície de duas lâminas, a interação ocorre através de uma caneta especial que envia um sinal eletromagnético quando a superfície é tocada.

A tecnologia *Digital Vision Touch – DVIT* é um sistema que não necessita de caneta especial, o sistema usa uma pequena câmera incorporada na tela que detecta o toque na superfície do quadro. Esta tecnologia é usada exclusivamente pela Smart board de projeção traseira.

Na sala de Tecnologias para a Aprendizagem do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, há o Quadro Interativo *White Board*, conforme figura 1.

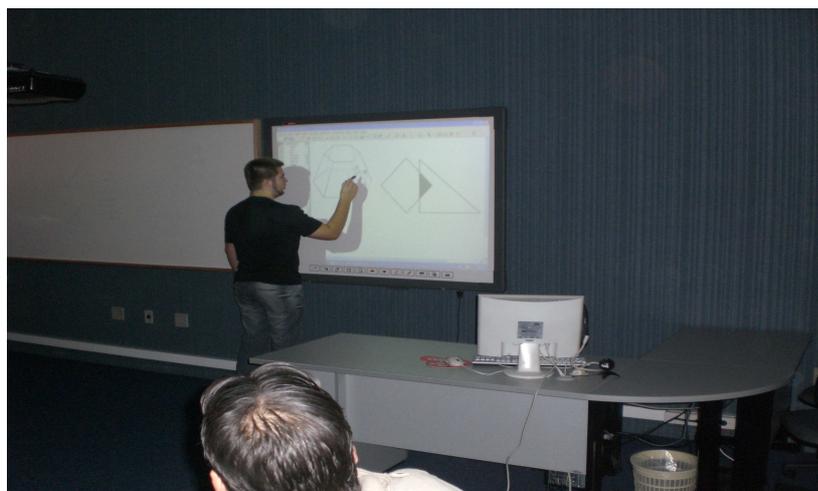


Figura 1. O quadro Interativo da sala do PPGECIM

Esta tecnologia é utilizada para apresentações e interações, nas aulas, grupos de trabalho, reuniões de trabalho e outras situações que exijam apresentações e interações virtuais. Nesse trabalho o Quadro Interativo *White Board*, foi utilizado para o desenvolvimento de uma sequência didática para ser desenvolvida em aulas de Matemática, destinadas a 8ª série do Ensino Fundamental.

O Quadro Interativo, na realidade educacional do país, ainda é considerada uma novidade, embora muitas escolas já estejam incorporando essa tecnologia. Por exemplo, a rede de escolas municipais do Município de Campo Bom, no Estado do Rio Grande do Sul, em todas as 39 escolas municipais há um Quadro Interativo (PÍFERO, 2010), também, as escolas da rede ULBRA dispõem de um quadro em cada escola.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

Para Nakashima e Amaral (2006) a lousa digital é uma tecnologia moderna e inovadora com recursos que podem auxiliar na criação de novas metodologias de ensino. O grande desafio está no desenvolvimento de pesquisas do como utilizar melhor esse recurso em sala de aula, desenvolvendo recursos didáticos, para que o professor se encoraje a utilizá-lo, principalmente nas aulas de Matemática. Algumas tecnologias como o computador, a internet, a televisão entre outros já não são mais novidade na escola. Porém, a prática pedagógica deve acompanhar a evolução e permitir a incorporação de novas tecnologias na sala de aula. A escola deve aprender a lidar com esta nova frente de informação que lhe tirou o “status” de “fonte do saber”, conhecendo melhor estes novos meios e utilizando-os com seus alunos estará cumprindo o seu papel e sua função social neste novo contexto de ensino e aprendizagem.

As mudanças na escola são necessárias, pois, o seu aluno mudou e a cada dia muda mais rapidamente, o professor deixou de ser o detentor do conhecimento para ser o articulador do processo de aprendizagem, um parceiro que caminha com seu aluno, orientando-o no processo da construção do conhecimento e sua articulação com ele. O quadro interativo é uma tecnologia que tem a propriedade de potencializar esta articulação, permitindo aulas mais dinâmicas e participativas.

Quadro Interativo por si só não representa uma solução é sim uma ferramenta de trabalho que auxilia o professor no processo de ensino e aprendizagem. É necessário que os professores desenvolvam, atividades ou sequências didáticas que possibilitam a ação do aluno através da orientação e mediação do professor. É necessário que o professor desenvolva, atividades ou sequências didáticas que possibilitam a ação do aluno através da orientação e mediação do professor.

## 2 Sequência Didática Em Matemática

Sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, com a finalidade de ajudar o aluno a dominar melhor o conteúdo (DOLZ, SCHNEUWLY, 2004).

A estrutura de base de uma seqüência didática pode ser representada pelo esquema da figura 2.

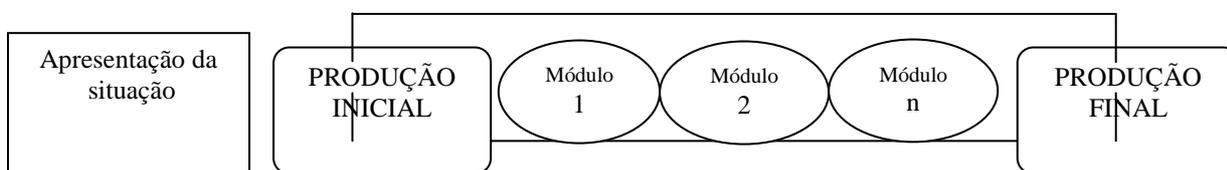


Figura 2: Esquema da seqüência didática

A *apresentação da situação* e a *produção inicial* permitem ao professor avaliar as capacidades já adquiridas e ajustar as atividades e os exercícios previstos na seqüência às possibilidades reais de uma turma. Os *módulos* são constituídos por várias atividades didáticas, exercícios, problemas, jogos e uso de materiais concretos. A organização das atividades a serem realizadas pelo aluno dão-lhe os instrumentos necessários para esse domínio, pois as dificuldades são trabalhadas de maneira sistemática e aprofundada.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

No momento da *produção final*, que em Matemática é a generalização do conteúdo que foi desenvolvido na sequência didática, o aluno pode pôr em prática os conhecimentos adquiridos e, com o professor, medir os progressos alcançados (DOLZ e SCHNEUWLY, 2004).

Flemming e Mello (2003, p.23) salientam que toda sequência didática tem um tema e um objetivo claramente estruturados. Para que seja planejada de modo que propicie os processos criativos, é necessário que o professor: tenha em mente, de forma clara, o conteúdo e a sua contextualização no curso em que está trabalhando; visualize as interrelações do tema, enquanto novo conhecimento para os alunos, com o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas.

Segundo Zabala (2008), os tipos de atividade e, sobretudo, a maneira como se articulam essas atividades são os diferenciais que determinam as especificidades das propostas didáticas, deve-se considerar a exposição do tema, a observação, o debate, os exercícios, as aplicações, a dinâmica grupal, os materiais utilizados, etc.

Pretende-se que as atividades do Quadro Interativo sigam os pressupostos teóricos de uma sequência didática, com atividades diversificadas, que orientem o aluno na recuperação das suas dificuldades, permitindo que avance nos estudos regulares.

### 3 Objetivos

O objetivo geral foi o de investigar como desenvolver uma sequência didática, em Matemática, com o tema Relações Métricas no Triângulo Retângulo, para a 8ª série do Ensino Fundamental, utilizando os recursos do Quadro Interativo (*White Board*), na sala de Tecnologias para a Aprendizagem do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Para atingir essa meta foram traçados os seguintes objetivos específicos: investigar os recursos do Quadro Interativo *White Board*; investigar a importação de atividades didáticas, com o tema Teorema de Pitágoras, para o Quadro Interativo; investigar uma sequência didática com o tema; e avaliar o potencial de utilização dessa sequência com professores de Matemática.

### 4 Metodologia da Investigação

A metodologia utilizada na investigação foi desenvolvida em três etapas: estudo da utilização dos recursos do quadro interativo; estudo e desenvolvimento da sequência didática com o tema Relações métricas no triângulo Retângulo dentro dos princípios construtivistas de ensino; implementação de uma experiência com a sequência desenvolvida, com professores de Matemática, que atuam no Ensino Fundamental.

Após o desenvolvimento da sequência didática, os professores avaliaram, através de um instrumento de pesquisa de abordagem qualitativa, a sequência desenvolvida e o recurso do Quadro Interativo. O instrumento de pesquisa estava composto de duas partes. A primeira visava o levantamento do perfil dos professores investigados e a opinião a respeito da tecnologia utilizada e da sequência didática foi a segunda parte do instrumento de coleta de dados.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

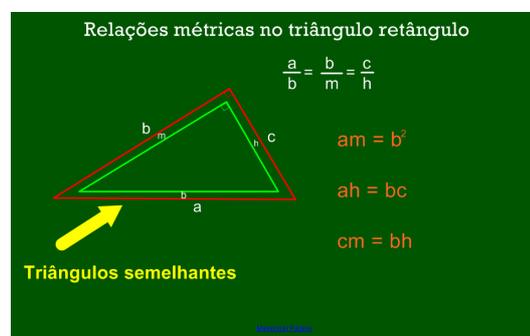
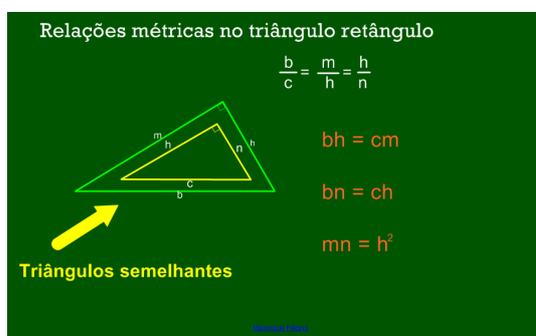
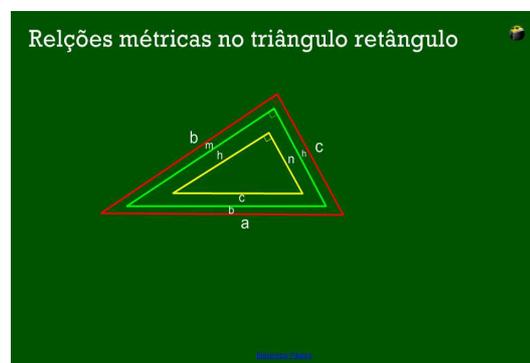
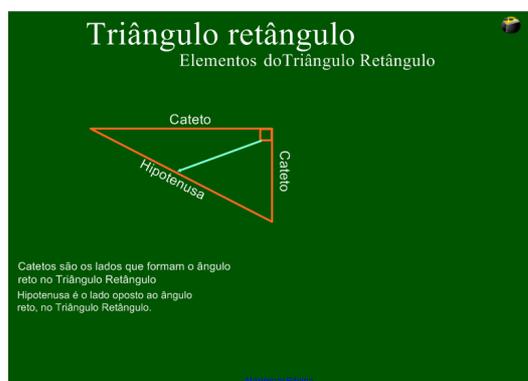
### 5 Sequência Didática desenvolvida no Quadro Interativo com o conteúdo de Relações Métricas no Triângulo Retângulo

Nessa investigação foi desenvolvida, no Quadro Interativo *White Board*, uma sequência didática com o tema *Relações Métricas no Triângulo Retângulo* para a 8ª série do Ensino Fundamental. A sequência didática desenvolvida está fundamentada nas tendências metodológicas em Educação Matemática segundo Groenwald, Kaiber e Mora (2004), utilizando atividades que primam pela ação do aluno, na resolução de problemas, em curiosidades matemáticas com o tema, em situações do cotidiano.

Foram elaboradas oito atividades didáticas encadeadas, que formam a sequência didática com o tema proposto, com os itens: definição de triângulo, classificação dos triângulos; panorama histórico sobre o tema; aplicações do teorema de Pitágoras em situações do cotidiano; relações métricas no triângulo retângulo; quebra-cabeça com o Teorema de Pitágoras; espiral de Arquimedes; números pitagóricos; exercícios gerais com os conteúdos desenvolvidos.

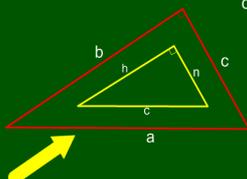
Os recursos utilizados foram: teclado virtual; emuladores do mouse, do transferidor, compasso e régua; função de reconhecimento de caracteres; lincks; animações; importação de imagens; dispositivo de áudio, vetorização de formas, uso do *software Texaloud*.

A seguir apresenta-se, na figura 3, uma atividade desenvolvida no Quadro Interativo, com o recurso de animação, utilizando como referência os autores Imenes (1983) e Barbosa (1993).



## O Quadro Interativo na Educação Matemática

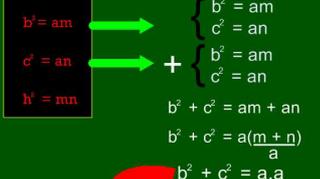
Relações métricas no triângulo retângulo

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{h} = \frac{c}{n}$$


$ah = bc$   
 $an = c^2$   
 $bh = ch$

Triângulos semelhantes

Relações métricas no triângulo retângulo



$ah = bc$   
 $b^2 = am$   
 $c^2 = an$   
 $h^2 = mn$

$b^2 = am$   
 $c^2 = an$

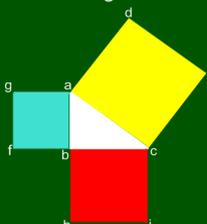
$b^2 + c^2 = am + an$   
 $b^2 + c^2 = a \frac{(m+n)}{a}$   
 $b^2 + c^2 = a \cdot a$

$b^2 + c^2 = a^2$

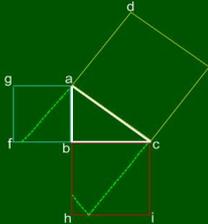
Teorema de Pitágoras

Atividade 3

Desenhe, em cartolina, um triângulo retângulo de lados 12cm, 16cm, e 20cm. Desenhe, quadrados sobre os lados do triângulo, conforme a figura.



Prolongue o lado  $\overline{AD}$  até encontrar o lado  $\overline{BF}$   
 Prolongue o lado  $\overline{EC}$  até encontrar o lado  $\overline{HI}$   
 Trace uma perpendicular de  $\overline{EJ}$  até  $\overline{BH}$ , conforme a figura.



Atividade 4

Recorte as peças numeradas e monte (1,2,3,4 e 5) sobre o quadrado 6.

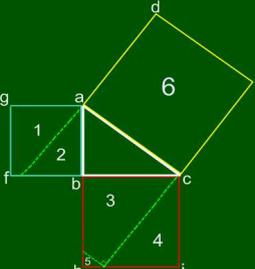
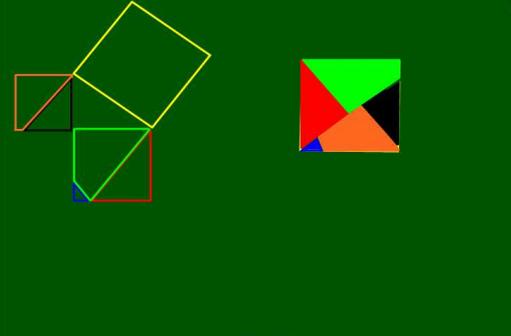



Figura 3: Atividades com o Teorema de Pitágoras

## 6 Avaliando o trabalho desenvolvido

Nessa sessão apresenta-se a opinião dos professores que participaram da oficina onde foi apresentada a sequência didática no Quadro Interativo.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

### 6.1 Perfil Dos Professores Que Participaram Do Experimento

Todos os professores, participantes do experimento, são formados em Matemática Licenciatura Plena, e um professor possui, também, curso de Pedagogia. A tabela 1 apresenta os dados relativos a formação continuada destes professores.

Tabela 1  
Formação Continuada dos Professores

Formação Continuada	Número de Professores	
	Número	Percentual
Cursando Especialização em Educação Matemática	15	55,50
Cursando Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	12	44,50
<b>Total</b>	27	100

Fonte: A pesquisa

Os professores envolvidos na pesquisa representam um grupo motivado e comprometido com a ação docente. Retornaram para a universidade com o objetivo de aprimorar sua formação. Pois, 55,50% deles estão cursando a Especialização em Educação Matemática e 44,50% o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.

Esses professores todos atuam no ensino da matemática. Mesmo já estando há mais de 20 anos em sala de aula, 44,40% deles voltaram para refletir sobre a sua prática e aprimorar sua ação docente. Esse retorno para a universidade, após vários anos em sala de aula, para rever conceitos, refletir sobre problemas de aprendizagem e conhecer novos recursos é fundamental num momento em que as mudanças tecnológicas em ritmo acelerado nos atropelam a todo momento. A formação continuada é uma necessidade para o professor de matemática estar alinhado com o contexto hodierno e com as aspirações de um aluno que transpira modernidade.

Tabela 2  
Tempo de atuação no Magistério

Tempo de atuação	Número de Professores	
	Número	Porcentagem
Até 1 ano	3	11,10
De 1 a 5 anos	3	11,10
De 6 a 10 anos	6	22,20
De 11 a 15 anos	0	0
De 16 a 20 anos	6	22,20
Mais de 20 anos	9	44,40
<b>TOTAL</b>	27	100

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

Fonte: A pesquisa

A pesquisa foi realizada com professores, alunos da especialização e do mestrado, envolvidos com formação continuada e preocupados em melhorar sua ação docente. O Quadro Interativo foi uma novidade para a grande maioria. Pois, apenas 7,5% deles tinham tido contato com esta tecnologia. Esta tecnologia muito apresentada pela mídia, a passos largos, entra na sala de aula. O professor deve estar em consonância com esta modernidade e procurar saber lidar com estes novos recursos que vão aparecendo.

Tabela 3

	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Técnico	Ensino Superior
6 Professores	x			
15 Professores	x	x		
3 Professores			x	
3 Professores				x

Contato com esta Tecnologia

Contato com essa tecnologia	Número de Professores	
	Número	Porcentagem
Sim	3	11,10
Não	24	88,90
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: A pesquisa

Os sujeitos, envolvidos na pesquisa, ensinam Matemática nos mais diversos níveis, desde o Ensino Fundamental até o Superior, conforme tabela 4.

Tabela 4

Área de atuação em 2010

Fonte: A pesquisa

Como podemos ver que 77,7% dos professores envolvidos na pesquisa atuam no Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio. Este fato é muito importante, pois, acreditamos que nestes níveis são lançados os alicerces do conhecimento matemático. Então qualificar estes professores é alentador para a Educação Matemática.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

### 6.2 OPINIÃO DOS PROFESSORES

Somente três professores dos 27 que participaram do experimento conheciam a tecnologia do Quadro Virtual, porém, somente o professor P3 já tinha utilizado em suas aulas, porque sua escola possui esse recurso.

Entre os recursos utilizados na sequência didática, os mais interessantes, na opinião dos professores, foram:

- a régua e o compasso para construção de figuras geométricas (6 Professores);
- a visualização de atividades (10 Professores);
- a interação que o quadro permite (25 Professores);
- o uso gráfico (16 Professores);
- as animações (23 Professores).

O Quadro Virtual é uma tecnologia que permite ao professor interagir com outros recursos e este foi o fator que os professores mais destacaram.

### Conclusão

Os resultados da implementação da sequência didática indicam que o Quadro Interativo é um recurso didático importante para uso em sala de aula, com os conteúdos de Matemática, agrega tecnologia e recursos metodológicos para o desenvolvimento de sequências didáticas, onde uma vantagem é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como links, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade.

### Referências

- R. M. Barbosa (1993). *Descobrendo padrões pitagóricos*. São Paulo: Atual
- J. Dolz e B. Schneuwly (2004), *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas/SP: Mercado das Letras.
- D. M. Flemming e A. C. C. Mello (2003). *Criatividade e jogos didáticos*. São José: Ed. Saint Germain.
- C. L. O. Groenwald, C. K. Silva e C. D. Mora (2004). *Perspectivas em educação matemática*. Canoas: ULBRA, PP 37 -55.
- M. L. Imenes (1987). *Vivendo a matemática*. São Paulo: SCIPIONE.

## O Quadro Interativo na Educação Matemática

L. Pífero (2010, abril, 21). Saem giz e quadro-negro, entra a lousa interativa. Jornal NH: PP 8.

R. H. R. Nakashima e S. F. Amaral (2006, dezembro). A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. Educação matemática digital: Campinas. pp 33-48.

A. Zabala (1998). A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ARTMTD.