

**CONTRIBUIÇÕES DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA PARA O PROCESSO DE
ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA COM TECNOLOGIA INFORMÁTICA**
(Contributions of mathematical research to the process of teaching and learning mathematics
with computer technology)

Vinícius Pazuch [viniuch@hotmail.com]

Isabel Koltermann Battisti [isabelkbattisti@yahoo.com.br]

Cátia Maria Nehring [catia@unijui.edu.br]

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí - RS

Resumo

A centralidade deste artigo é propor reflexões relativas ao processo de ensinar e aprender Matemática com tecnologia informática a partir de contribuições da perspectiva da investigação matemática. Consideramos uma atividade de ensino e dois episódios de aula de Matemática, desenvolvida com uma turma de 7ª série (8º ano) numa escola pública do Estado do Rio Grande do Sul. A atividade de ensino envolve conceitos de geometria espacial e plana, tratados, especialmente, com o uso do software “Régua e Compasso”. Os episódios resultam das transcrições de aulas de Matemática em que foi desenvolvida a atividade de ensino. A análise destes dados foi feita a partir de elementos da perspectiva da investigação matemática e das tecnologias informáticas. As reflexões acerca das etapas do processo de investigação matemática, do uso de tecnologias informáticas, da elaboração conceitual, do planejamento, das interações em sala de aula e dos papéis do professor contribuem com as discussões em Educação Matemática.

Palavras chave: investigação matemática; tecnologia informática; ensinar e aprender matemática; elaboração conceitual.

Abstract

The centrality of this paper is to propose ideas for the process of teaching and learning mathematics with computer technology contributions from the perspective of mathematical research. We consider a learning activity and two episodes of the math class, developed with a group of 7th grade (8 years) in a public school in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The educational activity includes concepts of spatial and flat geometry, treated, especially with the use of software “Ruler and Compass”. These episodes result from transcripts of mathematics lessons in which the teaching activity was developed. Data analysis was done from the perspective elements of mathematical research and computer technologies. The reflections on the stages of mathematical research, the use of computer technology, conceptual elaboration, planning, interactions in the classroom and the teacher's roles contribute to the discussion in mathematics education.

Keywords: mathematical research; computer technology; teaching and learning mathematics; conceptual development.

Delineando as intencionalidades e as escolhas metodológicas e teóricas

O presente artigo tem a intencionalidade de refletir sobre como a perspectiva da investigação matemática aliada ao uso de tecnologia informática pode contribuir com as discussões na área da Educação Matemática, em especial, ao processo de ensinar e aprender Matemática. Para tanto, consideramos uma atividade de ensino e episódios de aulas de Matemática como eixos desencadeadores/norteadores da análise. Os dados usados na análise foram produzidos na

processualidade de uma pesquisa de mestrado (Pazuch, 2010) e são olhados, neste artigo, a partir da perspectiva da investigação matemática (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003).

A atividade de ensino integra o planejamento elaborado em um grupo colaborativo¹, considera conceitos de geometria espacial e plana, tratados por meio de tecnologias informáticas (software “Régua e Compasso”) e outros recursos. Na elaboração das atividades não houve a preocupação com pressupostos teóricos da investigação matemática. Optamos por uma atividade de ensino que relaciona a tridimensionalidade com a bidimensionalidade e o estudo de quadriláteros a partir da percepção e análise de suas propriedades. A atividade de ensino foi desenvolvida por uma professora em uma turma de 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no primeiro semestre de 2009. Os episódios² resultam da realização da atividade de ensino e configuram as interações entre a professora e os estudantes.

O processo de investigação matemática proposto por Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) envolve conceitos, procedimentos e representações. Porém, o que caracteriza o referido processo é a forma como são feitas as conjecturas, os testes e as demonstrações, o que está diretamente implicado aos encaminhamentos docentes. Os encaminhamentos estão relacionados com as intencionalidades docentes e são objetivados ao planejar, na efetivação do planejamento e nas diferentes intervenções realizadas/promovidas pelo professor.

Uma atividade de ensino na perspectiva da investigação matemática precisa contemplar as seguintes etapas: (1) *exploração e formulação de questões*, as quais permitem delimitar e explorar uma situação problemática e formular questões; (2) *conjecturas*, que compreende a organização de dados e a formulação de conjecturas; (3) *testes e reformulação*, que possibilitam realizar testes e refinar uma conjectura e, ainda, (4) *justificação e avaliação*, que permitem justificar, argumentar, avaliar e validar o raciocínio empregado. (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003). As etapas propostas pelos autores não precisam necessariamente seguir uma ordem linear, porém, serem contempladas no processo de investigação matemática.

A tratativa dessas questões está diretamente implicada no processo de ensinar e aprender Matemática, o que incide nos papéis do professor e dos estudantes. As interações que se estabelecem num processo investigativo são decorrentes do planejamento, porém, as ações docentes e discentes não são pré-determinadas, se fazem no decorrer da aula, sustentadas pelos raciocínios, estratégias, procedimentos, conceitos e representações.

Etapas da investigação matemática permeando as interações na sala de aula

Investigar matemática é descobrir relações entre os objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003). O uso de tecnologias informáticas proposto na atividade de ensino, apresentada no presente artigo, vem ao encontro da perspectiva da investigação matemática.

¹ Constituído nos desdobramentos da pesquisa considerada e formado por professoras de Matemática da Educação Básica (uma é autora do presente artigo) e pelo pesquisador (primeiro autor). A pesquisa de mestrado foi orientada pela terceira autora.

² “O episódio faz parte do ensino e é, pois, um recorte feito na aula, uma sequência selecionada em que situações-chaves são resgatadas”. (Carvalho, 2006, p. 33). Os episódios foram recortados dos dados empíricos produzidos na pesquisa, a partir da filmagem e transcrição de aulas de matemática. Nas transcrições usamos a nomenclatura *Professora* e *Estudantes* para designar a professora que participou do grupo colaborativo e os estudantes que participaram das aulas. A pesquisa tem autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade a qual está vinculada.

A análise, aqui proposta, sustentada por elementos da investigação matemática, considera uma atividade de ensino que contempla, entre outros, conceitos de geometria espacial e plana. Trata do estudo de quadriláteros e suas propriedades com o uso do software “Régua e Compasso”, os quais são abordados a partir de elementos constitutivos de sólidos geométricos.

A atividade de ensino, constituída por três momentos, propõe percepções, raciocínios e representações acerca do conceito de prisma e de seus elementos e do conceito de quadriláteros, em especial, dos polígonos, quadrado e retângulo. Nesse sentido, apresentamos os momentos e refletimos sobre a potencialidade das etapas do processo investigativo no processo de ensinar e aprender Matemática.

Momento 1 – Aspectos da geometria espacial norteando o estudo de quadriláteros

1º) Para pensar e responder:

- a) Considerando os prismas planejados, quais as faces que os compõem?
- b) Considerando o número de lados destas faces, como podemos classificá-los?
- c) Das faces observadas nos prismas, quais são quadriláteros?

2º) Compreendendo quadriláteros.

(Planejamento, 20/04/2009).

Neste momento é possível reconhecer uma questão central de investigação – compreensão de quadriláteros – gerada pela situação problemática – prismas. A problemática e as questões são internas da própria Matemática, uma das características fundamentais do processo de investigação matemática (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2003).

O encaminhamento do Momento 1 instiga os estudantes a olharem para o prisma, considerando conceitos de geometria espacial já significados. Esse outro olhar estabelece novas percepções, raciocínios e possibilidades de relações conceituais entre elementos da tridimensionalidade e da bidimensionalidade. As relações conceituais dão condições aos estudantes para a produção de sentidos e a significação, aspectos relevantes na aprendizagem matemática.

O Momento 1 intenta para o estabelecimento das relações conceituais a partir da problemática dos prismas, entendida como uma das estratégias possíveis de abordagem da questão central de investigação, com potencial de trazer o estudante para a atividade matemática. A forma como o momento foi proposto possibilitou a exploração e a formulação de questões (Etapa 1), como podemos perceber no Episódio 1, que apresenta diálogos entre a professora e alguns estudantes da turma em que a atividade foi desenvolvida.

Episódio 1 – Exploração da questão central de investigação: compreensão de quadriláteros

(1) Professora: Dêem uma olhadinha no caderno de vocês. Voltem um pouco para traz e vamos retomar os prismas. Como nós começamos estudar? Pra ver essas questões que estamos vendo agora. Estão vendo aí [no caderno] os prismas planejados? Quantas faces compõem esse prisma?

(2) Estudante 4: Quatro.

(3) Professora: Opa, quem tem um prisma de quatro faces?

(4) Estudante 5: Seis.

(5) Professora: Seis. Agora dêem uma olhadinha. Cada face desse prisma que vocês tem aí planejado, nos dá a ideia do polígono, ok? Que polígonos vocês conseguem

enxergar aí? Nessas faces tem alguns deles que é triângulo? Alguém planificou o prisma que tem alguma face, hexágono? Pentágono? Que polígono vocês conseguem enxergar aí nas faces que vocês tem?

(6) *Estudante 5*: Retângulo.

(7) *Professora*: Retângulo, o que mais?

(8) *Estudante 6*: Quadrado.

(9) *Professora*: Quadrado. Lá na caixinha que vocês planificaram, lá no prisma. Quantos lados possuem o retângulo, o quadrado?

(10) *Estudante 7*: Quatro.

(11) *Professora*: E como são chamados então?

(12) *Estudantes*: Quadriláteros.

(13) *Professora*: Quadrilátero. Já vimos na sala de aula [os estudantes estão no laboratório de informática, nesse instante] que os quadriláteros podem ser classificados de três formas, que formas são essas? Vamos ver, vamos ver... Vou repetir a pergunta, acho que não estavam me escutando. Os quadriláteros podem ser classificados de acordo com algumas características que eles possuem, ok? Como? De que forma? O que tenho que olhar neles para poder classificar?

(14) *Estudante 8*: Os lados.

(15) *Professora*: O que nos lados, querida? Pode ser os lados. Olha a *Estudante 8* está dando uma pista. Vamos pensar junto com ela? Olhando os lados de um quadrilátero, o que eu posso perceber?

(16) *Estudante 9*: Se eles são paralelos.

(Aula de matemática, 06/05/2009).

A problemática na aula de matemática desencadeou um “incômodo” por parte dos estudantes, pois foram instigados a raciocinar, a dialogar matematicamente, com o intuito da aproximação à questão central de investigação, proposta pela professora no Momento 1. A partir das questões elaboradas, a professora entrevistou por meio de diálogos e possibilitou que os estudantes percebessem elementos importantes no estudo de quadriláteros.

A intervenção docente possibilitou a exploração das questões e a formulação de outras, desenvolvendo nos estudantes o espírito interrogativo perante às ideias matemáticas, e, de certa forma, dirigindo o pensamento e o raciocínio dos estudantes, o que de fato, contribuiu para um olhar mais atento dos estudantes com relação às propriedades inerentes ao conceito de quadrado e retângulo - objeto de estudo da atividade apresentada.

A professora propiciou o estabelecimento de uma questão central capaz de mobilizar os estudantes a um processo de aprendizagem, criou um cenário propício a um “fazer matemática”, elemento fundamental em aulas de matemática com caráter investigativo. O Momento 2 configura um “fazer matemática” com o uso do software “Régua e Compasso” e orienta os estudantes à construção e à representação do quadrado e do retângulo a partir de suas propriedades.

Momento 2 – Construção e representação dos quadriláteros

3º) Construir e representar um quadrado no software “Régua e Compasso”

a) Traçar um segmento AB (\overline{AB}) qualquer;

b) Usando a função “perpendicular”, traçar uma reta perpendicular ao segmento AB, passando pelo ponto B. Nomeie esta reta pela letra t .

→ O que é reta perpendicular, qual o ângulo formado pelo segmento e a reta perpendicular?

c) Usando a função “compasso”, traçar uma circunferência com centro B e raio BA.

- Há pontos de intersecção entre a circunferência e a reta t ?
- d) Usando a função “intersecção”, marcar os pontos comuns entre a circunferência e a reta t . Nomeie um destes pontos por D.
- e) Usando a função “paralela”, traçar uma reta paralela à reta t que passa pelo ponto A. Nomeie esta reta pela letra r .
- O que é reta paralela?
- f) Usando a função “intersecção”, marcar o ponto comum entre o segmento AB e a reta r .
- g) Usando a função “paralela”, traçar uma reta paralela ao segmento AB, passando pelo ponto D. Nomeie esta reta pela letra s .
- h) Marcar a intersecção entre as retas r e s . Nomeie este ponto por C.
- i) Usando a função “segmento”, traçar os segmentos AC, CD e DB.
- j) Usando a função “polígono”, clicar nos vértices do quadrado. Altere a cor de acordo com sua preferência.
- k) Esconder as retas t , r e s , com a função “Ocultar Objeto”.
- l) Mostra as medidas dos segmentos que compõem o quadrado ABCD.
- m) Usando a função “Mover ponto”, movimentar o quadrado.
- O que observou?
- 4º) *Construir e representar um retângulo no software “Régua e Compasso”*
- a) Traçar um segmento AB (\overline{AB}) de 7 cm;
- b) Usando a função “perpendicular”, traçar uma reta perpendicular ao segmento AB, passando pelo ponto B. Nomeie esta reta pela letra t .
- O que é reta perpendicular, qual o ângulo formado pelo segmento e a reta perpendicular?
- c) Usando a função “círculo com raio fixo”, traçar uma circunferência com centro B e raio diferente do segmento AB.
- Há pontos de intersecção entre a circunferência e a reta t ?
- d) Usando a função “intersecção”, marcar os pontos comuns entre a circunferência e a reta t . Nomeie um destes pontos por D.
- e) Usando a função “paralela”, traçar uma reta paralela à reta t que passa pelo ponto A. Nomeie esta reta pela letra r .
- O que é reta paralela?
- f) Usando a função “intersecção”, marcar o ponto comum entre o segmento AB e a reta r .
- g) Usando a função “paralela”, traçar uma reta paralela ao segmento AB, passando pelo ponto D. Nomeie esta reta pela letra s .
- h) Marcar a intersecção entre as retas r e s . Nomeie este ponto por C.
- i) Usando a função “segmento”, traçar os segmentos AC, CD e DB.
- j) Usando a função “polígono”, clicar nos vértices do quadrado. Altere a cor de acordo com sua preferência.
- k) Esconder as retas t , r e s , com a função “Ocultar Objeto”.
- l) Mostra as medidas dos segmentos que compõem o retângulo ABCD.
- m) Usando a função “Mover ponto”, movimentar o retângulo.
- O que observou?
- (Planejamento, 20/04/2009).

As características do software “Régua e Compasso” contribuem de forma significativa e singular na elaboração, refinamento e validação de conjecturas e testes, sobretudo, pela potencialidade em promover diálogos do usuário com os conceitos de geometria plana, especialmente na dinâmica do movimento, particularidade atrelada a esse ambiente virtual.

As funções do software utilizadas na realização do Momento 2 estão imbuídas de conceitos matemáticos, que necessariamente precisam ser mobilizados, pelos estudantes, nos procedimentos propostos. Entendemos que o uso das funções do software sem articulação com o conceito matemático torna o procedimento vazio, neste caso, a intervenção docente é essencial.

Outro aspecto/particularidade deste ambiente virtual é o movimento. Sem o recurso tecnológico a representação é estática. Na construção do quadrado e do retângulo, por exemplo, a partir das propriedades que o constituem, o software, com a função “mover ponto” possibilita o movimento do polígono representado, ampliando as condições de percepção de suas propriedades.

A processualidade da construção determina a representação dos polígonos, o que requer a mobilização das propriedades, indispensáveis no processo da investigação matemática e da elaboração conceitual. Os encaminhamentos e as interações mediadas no ambiente virtual interferem/contribuem na representação dos polígonos com outros recursos tecnológicos. Na medida em que houver a compreensão das propriedades, há possibilidades de efetivar as representações, pois estas estão impregnadas de conceitos de geometria e condicionam a conceituação de quadrado e retângulo.

O Momento 2 contempla as Etapas 2 e 3 do processo investigativo - *Conjecturas e testes e reformulação* – consideradas relevantes, pois geraram a organização dos dados, a realização de testes, a reformulação de conjecturas a fim de promover a produção de afirmações sobre tais conjecturas, as quais possibilitaram o refinamento das mesmas. Em outras palavras, o estabelecimento do diálogo entre as conjecturas e os conceitos matemáticos é considerado condição para o tratamento da questão central de investigação.

O refinamento das conjecturas, propostas pelo Momento 2, desafiou os estudantes a perceberem as especificidades dos conceitos de quadrado e retângulo por meio de suas propriedades e representações. No Momento 3, as referidas construções e representações foram retomadas, sendo proposta aos estudantes, a comparação entre as figuras geométricas pela indicação de suas semelhanças e suas diferenças.

Momento 3 – Comparação entre os quadriláteros

5º) Com uma série de construções já realizadas, agora faça um paralelo entre o quadrado e o retângulo, considerando suas semelhanças e suas diferenças.

	Quadrado	Retângulo
Semelhanças		
Diferenças		

(Planejamento, 27/04/2009).

No Momento 3, há a supremacia do objeto matemático sobre o contexto apresentado, o que configura a Etapa 4 - Justificação e avaliação. Esta etapa só se concretiza no e pelo desenvolvimento da atividade de ensino, desde o reconhecimento da situação até a elaboração conceitual, estabelecida pelas interações. Não sendo, desta forma, definida *a priori*, mas sim nas ações desencadeadas pelos momentos da atividade de ensino.

Salientamos que a Justificação e a avaliação também estão presentes no Momento 2, porém de forma mais explícita no Momento 3. Na medida em que o estudante compara os polígonos a especificidade de cada um deles é notada pelas suas características. Ao elencar e comparar as características o estudante justifica e valida suas percepções, aspectos fundamentais no processo de elaboração conceitual. Esta etapa também oportuniza a avaliação das significações promovidas na e pela processualidade da atividade de ensino. A avaliação consiste na reflexão acerca de procedimentos, representações e conceitos por parte dos estudantes e do professor.

As ações da professora a partir do Momento 3 promoveram diferentes interações. No Episódio 2 a interação é estabelecida por meio de diálogos entre a professora e dois estudantes. A centralidade do Episódio são as representações, as propriedades e os raciocínios relacionados aos conceitos de quadrado e retângulo.

Episódio 2 – Validação e avaliação das conjecturas

(1) *Professora*: Vocês vão ter que pensar, o que construíram na atividade. O quadrado e o retângulo... Vocês notaram algumas semelhanças entre o quadrado e o retângulo? Tinham? O quê?

(2) *Estudante 12*: Os dois tinham quatro lados iguais...

(3) *Professora*: Faz um rascunho... Faz um esboço. Faz aí (no caderno), desenha (enquanto isso, o *Estudante 12* desenha). Agora, vamos pensar, quais são as características semelhantes entre as duas (figuras). Quais semelhanças?

(4) *Estudante 13*: Os ângulos são iguais.

(5) *Professora*: E esses ângulos. Ângulos retos. O que é ângulo reto?

(6) *Estudante 13*: Ângulos de 90° .

(7) *Professora*: Me mostra aí no desenho (que o *Estudante 12* havia feito) quais são os ângulos de 90° . [O *Estudante 13* representa os ângulos de 90° no caderno do *Estudante 12*].

(8) *Professora*: ...Isso é uma semelhança entre eles. Tem outra semelhança?

(9) *Estudante 13*: Os lados são paralelos.

(10) *Professora*: Explica melhor isso.

(11) *Estudante 13*: Esse é paralelo a esse. Esse é paralelo a esse. (*Estudante 13* mostra no desenho do *Estudante 12*).

(12) *Professora*: E no retângulo? [*Estudante 13* faz os procedimentos para mostrar que é paralelo também, no caderno do *Estudante 12*].

(13) *Professora*: Isso é mais uma semelhança. E agora é hora de vocês fazerem o que? Pensem e conversem entre vocês sobre isso...

(Aula de matemática, 08/05/2009).

Neste episódio de aula é notável a intervenção da professora no sentido de que os estudantes pudessem elencar as características dos quadriláteros, justificando/argumentando e avaliando suas escolhas, para posteriormente validar as percepções que foram sendo construídas desde o início da atividade de ensino.

A professora procurou durante este episódio promover a reflexão, possibilitando aos estudantes a descrição dos seus avanços e recuos, o delineamento dos objetivos e das estratégias usadas e a análise/o refinamento/a sistematização das conjecturas relacionadas às propriedades e às representações. É possível perceber que as ações da professora permitiram aos estudantes o “fazer matemática” na perspectiva da investigação matemática, pois as etapas inerentes a este processo estão contempladas, não só no planejamento, mas em suas intervenções. Entendemos que a contemplação das etapas no

planejamento por si só não garante uma investigação matemática, há a necessidade da intervenção docente no sentido de instigar/orientar/direcionar as ações/as estratégias e o raciocínio dos estudantes.

Pontuando contribuições para o processo de ensinar e aprender Matemática

A forma como o planejamento foi elaborado permite afirmar que, apesar dos objetivos intencionais do professor estarem definidos *a priori*, a investigação matemática aliada ao uso de tecnologias informáticas não pré-determina as interações que se estabelecem entre estudantes, professores e conceitos matemáticos, essas são construídas pela mediação do professor de Matemática.

Percebemos os diferentes papéis que o professor é chamado a desempenhar. Há momentos em que desafiar os estudantes é essencial, porém em outros se faz necessária uma avaliação de seus progressos, percebendo as estratégias, os raciocínios matemáticos e intervindo quando necessário. Nesse contexto, cabe ao professor dar condições aos estudantes para explorar matematicamente as questões propostas, fazer a gestão didático-pedagógica e promover a participação equilibrada dos estudantes na aula.

A mediação do professor de Matemática é fundamental em contextos de aulas que se configuram a partir da perspectiva da investigação matemática aliada ao uso de tecnologias informáticas, pois ocorrem situações não previstas, visto a singularidade dos sujeitos envolvidos, a potencialidade do recurso tecnológico e principalmente as estratégias/os procedimentos/as intervenções usados na e para a elaboração conceitual.

A dinâmica da aula, as diferentes estratégias/procedimentos/raciocínios utilizados pelos estudantes para analisar/refinar/sistematizar conjecturas podem gerar inseguranças e o professor perder o “lugar” e a “identidade profissional” docente. As situações imprevisíveis que o professor enfrenta na sala de aula podem colocar “em cheque” os saberes docentes, que definem o *status* de professor e o lugar por ele ocupado, isso o coloca numa situação de risco (Borba; Penteadó, 2001). Situação esta corroborada não só pelo caráter interrogativo das investigações matemáticas, mas também pelo uso de tecnologias informáticas.

As TIC proporcionam uma nova relação dos atores educativos com o saber, um novo tipo de interação do professor com os alunos, uma nova forma de integração do professor na organização escolar e na comunidade profissional. Os professores vêm a sua responsabilidade aumentar. Mais do que intervir numa esfera bem definida de conhecimentos de natureza disciplinar, eles passam a assumir uma função educativa primordial. (Ponte, 2000, p. 77).

Neste artigo, a riqueza da atividade de ensino aliada ao uso de tecnologias informáticas na perspectiva da investigação matemática, não está no recurso tecnológico em si, mas nas percepções acerca do uso de tal recurso, determinado pela intencionalidade docente, que permeou o planejamento e as diferentes interações estabelecidas na sala de aula.

O tratamento dos conceitos matemáticos na perspectiva da investigação matemática amplia as condições de percepção de características, de propriedades e do estabelecimento de relações conceituais delineando a integração curricular e o desenvolvimento de processos matemáticos, implicados na elaboração conceitual.

As reflexões acerca das etapas do processo de investigação matemática, do uso de tecnologias informáticas, da elaboração conceitual, do planejamento, das interações em sala de aula e dos papéis do

professor, traçadas neste artigo, intentam em contribuir com as discussões na área de Educação Matemática, em especial, àquelas relacionadas ao processo de ensinar e aprender Matemática.

Referências

Borba, M.C.; Penteado, M.G. (2001). *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

Carvalho, A.M.P. (2006). Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: Santos, F.M.T.; Greca, I.M. *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Unijuí, 2006. p. 13-48.

Pazuch, V. (2010). *Produção e Mobilização de Saberes a Partir das Práticas de Professoras que Ensinam Matemática com Tecnologia Informática*. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

Ponte, J.P. (2000). Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*. 24: 63-90. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>> Acesso em: 20 mar. 2009.

Ponte, J.P.; Brocardo, J.; Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

Recebido em: 07.04.11

Aceito em: 24.11.11