

# II SIPEM

Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

## Livro de Resumos

---



SOCIEDADE  
BRASILEIRA  
DE EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA

15 anos

## **DIRETORIA NACIONAL EXECUTIVA**

### **PRESIDENTE**

Célia Maria Carolino Pires

### **VICE-PRESIDENTE**

Mônica Rabello de Castro

### **PRIMEIRA SECRETÁRIA**

Regina Maria Pavanello

### **SEGUNDO SECRETÁRIO**

Wagner Rodrigues Valente

### **TERCEIRO SECRETÁRIO**

Adriano Pedrosa de Almeida

### **PRIMEIRA TESOUREIRA**

Edda Curi

### **SEGUNDO TESOUREIRO**

Armindo Cassol

### **PROJETO GRÁFICO**

Carlos José Takachi

### **CRIAÇÃO E PRODUÇÃO**

Zapt Editora

3735-1094

### **IMAGEM DE CAPA**

Carlos José Takachi

### **DIAGRAMAÇÃO**

Zapt Editora

### **FOTOLITO**

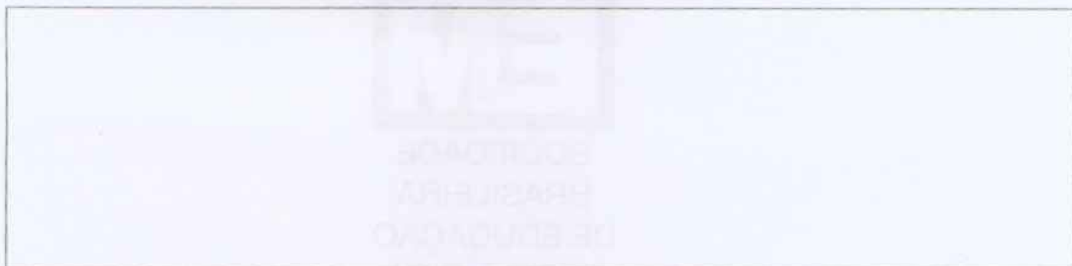
Newscomp

### **IMPRESSÃO**

Ágil Gráfica

SOCIEDADE  
BRASILEIRA  
DE EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA

## **Dados Internacionais de catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, SP)**



### **Índices para catálogo sistemático:**

1. Educação : Tecnologias de informação e comunicação : Métodos de ensino 371.33

## **II SIPEM**

# **Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática**

### **Comissão Organizadora**

---

Célia Maria Carolino Pires  
Edda Curi  
Mônica Rabello  
Regina Pavanello  
Wagner Rodrigues Valente

### **Comissão Científica**

---

Célia Maria Carolino Pires  
Circe Mary Dynnikov  
Clayde Regina Mendes  
Edna Maura Zuffi  
João Frederico Meyer  
Lilian Nasser  
Marcelo de Carvalho Borba  
Maria Aparecida Viggiani Bicudo  
Maria Auxiliadora Villela Paiva  
Regina Luzia C. Buriasco  
Regina Pavanello

## **II SIPEM**

### **Livro de Resumos**

---

#### **Organização**

Wagner Rodrigues Valente

# SUMÁRIO

Apresentação . . . . .	5
Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática . . . . .	8
Programação do II SIPEM . . . . .	9
Temas das mesas redondas e plenárias especiais . . . . .	9
MR1 • Políticas de implementação curricular e de formação de professores . . . . .	10
MR2 • Sobre as relações teórica e prática na Educação Matemática . . . . .	12
MR3 • Educação Matemática e novas tecnologias . . . . .	13
GT 1 • Educação Matemática nas séries iniciais . . . . .	15
GT 2-3 • Educação Matemática nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio . . . . .	28
GT 4 • Educação Matemática no ensino superior . . . . .	53
GT 5 • História da Matemática e cultura . . . . .	68
GT 6 • Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância . . . . .	82
GT 7 • Formação de professores que ensinam Matemática . . . . .	93
GT 8 • Avaliação em Educação Matemática . . . . .	116
GT 9 • Processos cognitivos e lingüísticos em Educação Matemática . . . . .	125
GT 10 • Modelagem Matemática . . . . .	135
GT 11 • Filosofia da Educação Matemática . . . . .	144
GT 12 • Ensino de probabilidade e estatística . . . . .	153

# APRESENTAÇÃO

II SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática

*“A contribuição das pesquisas para a formação do professor de Matemática”*

Santos, SP – Hotel Parque Balneário –  
29 out. a 1º. nov. de 2003.

O II SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática tem como finalidade promover o intercâmbio entre os grupos que, em diferentes países, se dedicam a pesquisas na área da Educação Matemática. Pretende dessa forma, divulgar as pesquisas brasileiras e promover o encontro dos pesquisadores que a elas se dedicam, proporcionando-lhes a possibilidade de conhecer as investigações que estão sendo realizadas em diferentes instituições.

Além disso, o II SIPEM consolidará a formação de grupos integrados de pesquisa, que tiveram sua constituição inicial no I SIPEM (Serra Negra-SP, 2000), ao congregar pesquisadores brasileiros e estrangeiros o que possibilitará, sem dúvida, o avanço das pesquisas em Educação Matemática em nosso país.

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM é uma sociedade civil, de caráter científico e cultural, fundada em 1988, sem fins lucrativos, e sem qualquer vinculação político partidária e religiosa, que tem por finalidade congregar profissionais ligados à Educação Matemática ou segmentos afins, em sua promoção como área de conhecimento.

A Educação Matemática é uma área de investigação bastante nova, que surgiu basicamente das inquietações com a expansão do ensino da Matemática a partir do início da década de 1950. Logo, transformou-se em um grande movimento internacional balizado pelos Congressos Internacionais de Educação Matemática – os ICME. Nesse processo foi reativada a Comissão Internacional de Instrução Matemática – a ICMI, como uma das comissões da União Matemática Internacional – IMU. Desde essa época, o Brasil vem tendo uma intensa participação no movimento internacional.

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática, contando hoje com cerca de 13000 associados em todo o país, já realizou sete grandes encontros nacionais, além de inúmeros encontros regionais.

A diretoria atual da SBEM acredita que nossa sociedade deve contribuir para divulgar pesquisas existentes na área e apontar demandas para novas investigações. No entanto, atenção de igual importância deve ser dada ao professor no seu trabalho cotidiano. O apoio ao professor pode se dar por meio da realização de encontros estaduais, ou dos ENEM, ou do estímulo à constituição de grupos de estudo.

A publicação *Educação Matemática em Revista*, destinada especialmente aos professores, pretende estimulá-los a publicar suas experiências e as pesquisas associadas a elas. Mais recentemente, a criação da Biblioteca do Educador Matemático, procura levar também aos professores, as produções dos diferentes Grupos de Trabalho dedicados aos variados temas da área.

Além da existência da SBEM, nestes últimos anos foram implantados vários cursos de pós graduação *strictu* ou *lato sensu* em Educação Matemática e a produção na área vem crescendo. Temos hoje uma produção bastante consistente e abrangente, reconhecida não só no Brasil como no exterior. Contamos também com um número razoável de publicações – livros, revistas especializadas – na área, que vêm cumprindo a tarefa de divulgar investigações e compartilhar experiências.

Este volume de trabalhos, no entanto, dá origem a novas necessidades: os pesquisadores que desenvolvem investigações nas diferentes especialidades da Educação Matemática e em áreas afins vêm sentindo falta de um fórum onde possam se reunir para debater não só as pesquisas que estão sendo realizadas, mas as dificuldades que encontram em realizá-las, os avanços necessários, bem como a definição de prioridades, o delinear de novos campos de investigação e o fortalecimento dos já existentes.

Desde há muito, temos sentido que os ENEM – Encontros Nacionais de Educação Matemática, embora cumpram o papel de divulgar entre os membros da comunidade de educadores matemáticos as pesquisas que estão sendo desenvolvidas nas Universidades, não têm oferecido espaço para uma discussão que contemple as necessidades postas pelos pesquisadores.

Num evento da natureza e abrangência dos ENEM nem sempre é possível atender às demandas da comunidade acadêmica pelo fato de o Encontro destinar-se a um público mais heterogêneo e com outras expectativas.

Por outro lado, os grupos de pesquisa organizados nas diferentes IES brasileiras têm sentido também a necessidade de um intercâmbio maior com congêneres de outros países, não só para avaliar nossa produção em termos internacionais, mas também para gerar a possibilidade de formação de parcerias em projetos e/ou de grupos de estudos e pesquisas de caráter mais abrangente, tanto nacional como internacionalmente. Além disso, nesses encontros são feitos os contatos que possibilitam com que nossa produção seja conhecida e,

principalmente, publicada além de nossas fronteiras. Assim, com intuito de dar respostas a essas necessidades, foi realizado o I SIPEM em 2000. Durante quatro dias do mês de novembro desse ano, 124 pesquisadores em Educação Matemática reuniram-se em Serra Negra, em São Paulo, no I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Como participantes internacionais estiveram presentes o professor João Pedro da Ponte, do Departamento de Educação e Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; o professor Gert Schubring, da Universidade Bielefeld, Alemanha; e o professor Rafael Nuñez, da University of Freiburg e University of Califórnia at Berkeley, USA.

Terminado o I SIPEM, avaliou-se que o encontro atingiu plenamente os objetivos propostos, produzindo como resultado importantíssimo a constituição inicial de grupos de trabalho (GTs), reunindo pesquisadores de diversas partes do país, com parcerias internacionais. Diante dessa avaliação, a SBEM, com entusiasmo, propôs a realização do SIPEM a cada três anos.

O objetivo maior do II SIPEM é o de possibilitar o avanço das pesquisas em Educação Matemática. Em particular, dando continuidade ao amplo debate que vem sendo promovido pela SBEM sobre as Licenciaturas em Matemática, através da realização do I Fórum Nacional das Licenciaturas, em São Paulo; e, também, do Seminário Nacional das Licenciaturas, em Salvador, o Conselho Nacional Deliberativo (CND) acatou a sugestão de orientar o II SIPEM pelo seguinte tema: "A contribuição das pesquisas para a formação de professores de Matemática".

A partir desse tema maior, o Seminário busca o avanço das pesquisas em Educação Matemática, pela:

- promoção do intercâmbio entre os grupos que, em diferentes países, se dedicam a pesquisas tematizando a Educação Matemática;
- divulgação das pesquisas brasileiras no âmbito da Educação Matemática;
- promoção do encontro dos pesquisadores em Educação Matemática, proporcionando-lhes meios de conhecer as investigações que estão sendo realizados por eles neste momento;
- consolidação de grupos integrados de pesquisas que congreguem pesquisadores brasileiros e estrangeiros.

## Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

Grupo de Trabalho (GT)		Coordenação
GT 1	Educação Matemática nas séries iniciais	Regina Pavanello UEM
GT 2/3	Educação Matemática nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio	Célia Maria Carolino Pires PUC/SP
GT 4	Educação Matemática no ensino superior	Lilian Nasser SENAI, UFRJ
GT 5	História da Matemática e Cultura	Circe Mary Silva da Silva Dynnikov - UFES
GT 6	Educação Matemática: novas tecnologias e ensino à distância	Marcelo de Carvalho Borba UNESP-Rio Claro
GT 7	Formação de professores que ensinam Matemática	Maria Auxiliadora Villela Paiva UFES
GT 8	Avaliação em Educação Matemática	Regina Luzia C. Buriasco UEL
GT 9	Processos cognitivos e lingüísticos na Educação Matemática	Edna Maura Zuffi USP- São Carlos
GT 10	Modelagem Matemática	João Frederico Meyer UNICAMP
GT 11	Filosofia da Educação Matemática	Maria Aparecida Viggiani Bicudo UNESP-Rio Claro
GT 12	Ensino de probabilidade e estatística	Clayde Regina Mendes PUC Campinas



## Programação do II SIPEM

Datas			
29 out. quarta-feira	30 out. quinta-feira	31 out. sexta-feira	1 nov. sábado
	8h às 12h GTs	8h às 12h GTs	8h às 12h Plenária dos GTs
14h às 16h Abertura	14h às 16h GTs	14h às 16h período livre	
16h30min às 18h MRI	16h30min às 17h30min PE1	16h30min às 17h30min PE2	
18h30min às 20h GTs	17h30min às 19h MR2	17h30min às 19h MR3	
	19h às 20h Lançamento de livros e coquetel		

### Temas das mesas redondas e plenárias especiais

Atividade	Tema
GTs	GTs – reuniões dos grupos de trabalho.
MRI	Políticas de implementação curricular e de formação de professores. Maria de Lurdes M. Serrazina (Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal) Célia Maria Carolino Pires (Pontifícia Universidade Católica – SP) Regina Pavanello (moderador)
MR2	Sobre as relações teoria e prática na Educação Matemática. Stephen Lerman (South Bank University, Londres) Abraham Arcavi (Weizmann Institute of Science, Israel) Rômulo Lins (moderador)
MR3	Educação Matemática e novas tecnologias. Hemán E. González Guajardo (Universidad de Santiago de Chile) Luciano R. de Lemos Meira (Universidade Federal de Pernambuco) Mônica Rabello (moderador)
PE1	Plenária Especial 1: A participação da SBEM na comunidade internacional: a FISEM.
PE2	Plenária Especial 2: A SBEM e as políticas educacionais brasileiras.

## O professor e a implementação do currículo do Ensino Básico

Maria de Lurdes Serrazina

Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais  
Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal

O currículo nacional do ensino básico, publicado em 2001 pelo Ministério de Educação em Portugal, sublinha que "ser matematicamente competente envolve hoje, de forma integrada, um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos relativos à Matemática". Este documento surgiu depois de algum debate e no âmbito de uma perspectiva de evolução de uma grande rigidez curricular para uma maior diferenciação, adequação e flexibilização, pressupondo que o professor não é apenas um simples executor do currículo mas tem um importante papel na sua gestão. Neste quadro o currículo é considerado mais como um elemento de referência do que um elemento normativo e o professor o principal responsável pela gestão e desenvolvimento do currículo.

Mas não basta mudar o currículo oficial para que a inovação surja. Alguns problemas que afectam as práticas curriculares no ensino básico prendem-se com: (i) uma visão do currículo como o programa a dar mediado pelo manual escolar que o interpreta; (ii) uma tendência da escola para intervir por meio de práticas uniformes e homogêneas; (iii) uma visão do professor como executor acrítico e consumidor do currículo.

Esta situação implica uma reflexão conjunta entre investigadores e professores, pois são estes que concretizam o currículo ao nível da sala de aula. Como é afirmado por Kilpatrick (1999): "os esforços de desenvolvimento curricular têm que tomar os professores no ponto onde estão e convidá-los a juntarem-se ao processo de reflexão e encorajamento duplo" (p. 23).

Neste sentido têm vindo a realizar-se vários estudos procurando identificar competências profissionais inerentes a uma gestão integrada do currículo de Matemática, aspectos do conhecimento matemático dos professores envolvidos em processos de gestão colaborativa do currículo e sua relação com o seu desenvolvimento profissional. Estes parecem ser pontos essenciais quando se equaciona a implementação de novas orientações curriculares na educação básica e serão abordados na minha comunicação.

### Referência

Kilpatrick, J. (1999). Investigação em Educação Matemática e desenvolvimento curricular em Portugal: 1986-1996. In M. Pires, C. Morais, J. P. Ponte, M. H. Fernandes, A. M. Leitão e M. L. Serrazina (Eds.), *Caminhos para a investigação em Educação Matemática em Portugal* (pp. 9-25). Bragança: SEM da SPCE.

## Políticas de implementação curricular e de formação de professores, no Brasil

Célia Maria Carolino Pires • Presidente da SBEM • PUC-SP

As mudanças propostas para a Educação Básica no Brasil trazem enormes desafios à formação de professores. No processo de discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais, um ponto foi consensual: se não houver um grande incentivo à carreira do magistério e também um investimento significativo na formação de professores, dificilmente ocorrerão as transformações na educação básica que se deseja.

Autores como Garcia (1998) defendem como um dos princípios da formação de professores, a necessidade de integrá-la em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular. Para Garcia, a formação de professores deve ser analisada em relação com o desenvolvimento curricular e deve ser concebida como uma estratégia para facilitar a melhoria do ensino.

Garcia cita Escudero (1992) que também se refere à dissociação existente, atualmente, entre os processos de mudança curricular e formação de professores. Para Escudero, "a formação e a mudança têm de ser pensadas em conjunto, como duas faces da mesma moeda; hoje é pouco defensável uma perspectiva sobre a mudança para a melhoria da educação que não seja, em si mesma, capacitadora, geradora de sonho e compromisso, estimuladora de novas aprendizagens e, em suma, formativa para os agentes que têm de desenvolver na prática as reformas. Simultaneamente, a formação, se bem entendida, deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativando reaprendizagens nos sujeitos e na sua prática docente que dever ser, por sua vez, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagens dos alunos".

A discussão das relações entre políticas de implementação curricular e formação de professores e a troca de experiências com outros países é muito importante. Sabemos que uma das marcas das políticas públicas brasileiras, no que se refere a questões curriculares é, sem dúvida, a falta de ações de implementação curricular articuladas com programa de formação de professores, como se novas idéias se transformassem em prática, num passe de mágica. Além da ausência de ações de implementação, outra marca é a falta de acompanhamento/ avaliação das inovações propostas, o que não permite fazer um "juízo" adequado de acertos e erros. As conseqüências são conhecidas: uma delas é a convivência "eterna" de currículos prescritivos (os dos documentos oficiais) e os currículos reais (os da sala de aula, que os professores realizam); outra conseqüência é a falta de dados consistentes para promover as mudanças necessárias ou investir fortemente naquilo que vem dando bons resultados.

Desse modo, um fenômeno comum a diferentes níveis do sistema de ensino (federal, estadual, municipal) é a introdução, em determinados períodos, de mudanças curriculares que não têm o apoio de experiências concretas anteriores nem o envolvimento dos professores, protagonistas de sua implementação.

De 1995 a 2002, o Ministério da Educação desencadeou o processo de elaboração de Parâmetros Curriculares Nacionais, para diferentes níveis e modalidades de ensino. Também nesse período, o Conselho Nacional de Educação apresentou Diretrizes Curriculares Nacionais e Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica. Esses processos foram envoltos em muitas polêmicas, nem todas dirimidas. Num momento de mudança de governo é essencial retomar as discussões e buscar caminhos de articulação entre implementação curricular e de formação de professores.

## Referências

- GARCIA, C.M. Formação de Professores para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1998.
- PERRENOUD, P. Novas competências para ensinar. Tradução Patrícia C. Ramos. Artmed, Porto Alegre, 2000



MR2

Sobre as relações teoria e prática na Educação Matemática.  
Stephen Lerman (South Bank University, Londres)  
Abraham Arcavi (Weizmann Institute of Science, Israel)  
Rômulo Lins (moderador)

## Preparacion de docentes de matematicas posibles temas de discusion

Abraham Arcavi • Weizmann Institute – Israel

La preparacion de docentes de matematicas es un tema de actualidad que se debate dentro de la comunidad de educacion matematica en el mundo entero. En las dos ultimas decadas el tema es central en periodicos y congresos tanto sus aspectos academicos como en las aplicaciones practicas. Los siguientes son los temas propuestos para discutir

- El role del docente de matematicas ha evolucionado desde que la docencia en matematicas existe como profesion. Cual ha sido su evolucion, y cuales son los enfoque actuales del rol docente?
- Cual es la preparacion matematica optima de un docente? En los ultimos tiempos se ha debatido mucho sobre los contenidos matematicos que se deben incorporar en los programas de educacion docente. Que aportan los nuevos enfoques? Que tipo de "cultura matematica" es deseable desarrollar en los docentes?
- En muchos cursos para docentes se ha incorporado el uso de videos. Cuales son los distintos tipos de usos y en que medida estos pueden tener un aporte especial a la preparacion docente?
- Cual son los posibles roles de la teoria y la investigacion en educacion matematica en la preparacion docente y en que medida y como deberian ser incorporados en los cursos docentes?
- En que medida los temas de discusion de preparacion docente son universales y en que medida son locales e intimamente ligados a las realidades socio-economicas de los alumnos y del entorno de su trabajo profesional? Como afectaria esto al establecimiento de un programa de educacion docente?
- Cuales son las cuestiones que a juicio del publico presente no estan incluidas en los temas anteriores y que son centrales a los problemas de la preparacion docente?



## Relationships between theory and practice in mathematics education: different lenses

Stephen Lerman • London South Bank University

From a sociological point of view, education can be seen as a particular kind of intellectual field, what Basil Bernstein calls a 'region', drawing on a number of theoretical discourses (in our case mathematics, psychology, sociology, etc.) and turning a face towards practice (the teaching and learning of mathematics). If we take the notion of contextualisation of concepts/actions within social practices seriously then we must see a gap between theory (developed in the research community) and practice (taking place in the classroom). Transporting any concept/action from one social practice to another is a process of recontextualisation, in which those concept/actions undergo change. In my presentation I will develop this lens further and discuss the implications for our work as researchers and teachers.



MR3

Educação Matemática e novas tecnologias.

Hernán E. González Guajardo (Universidad de Santiago de Chile)

Luciano R. de Lemos Meira (Universidade Federal de Pernambuco)

Mônica Rabello (moderador)

## El pensamiento inductivo y deductivo en estudiantes de enseñanza media

Hernán E. González Guajardo • hgonzale@usach.cl • Universidad de Santiago de Chile

La presentación se inicia con la descripción de los dos tipos o categorías de pensamiento: inductivo y deductivo y se analiza con cierta profundidad el tipo de estructura que subyace en ellos y los conjuntos de competencias asociados. Se hace referencia a como estas dos categorías trascienden las asignaturas y las categorizaciones ya más clásicas de estilos de pensamientos matemáticos: variacional, numérico, algorítmico, algebraico, estocástico y de ubicación geométrica.

Luego la presentación se centra en el análisis, desde el punto de vista del estudio de la Matemática escolar, de los pensamientos inductivo y deductivo, se particularizan algunas situaciones claves como el uso de la Tarjetas FLOG y el desafío de cómo estimular el pensamiento deductivo asociado a la actividad de demostración deductiva de teoremas (algebraicos, numéricos y geométricos) en la enseñanza media. Se comenta la idea del IMPLICANO como un medio susceptible de apoyar el pensamiento deductivo en los estudiantes al intentar demostraciones deductivas de teoremas.

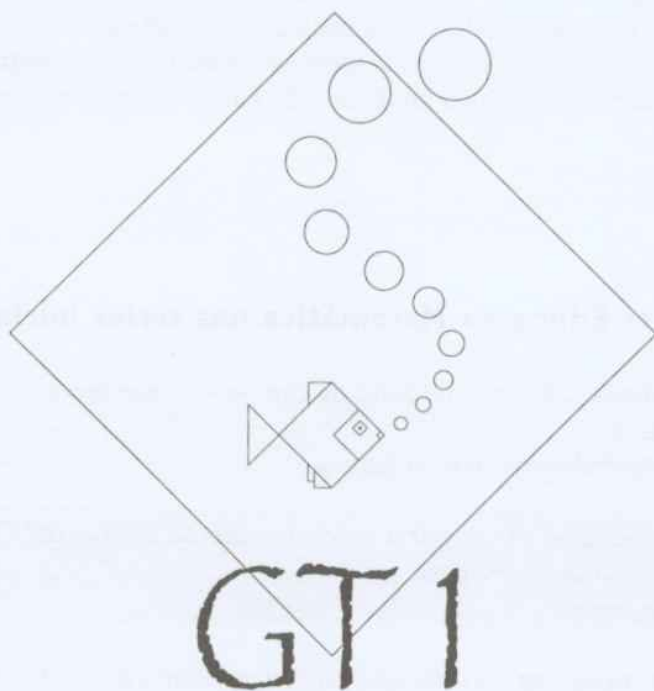
La parte final de la exposición presenta un intento realizado con estudiantes de enseñanza media chilenos, para determinar el nivel de desarrollo de algunas competencias representativas de estos dos tipos de pensamientos y los instrumentos validados y aplicados en la muestra, así como los primeros resultados obtenidos.

## Sistemas de informação em contexto

Luciano Meira • lmeira@ufpe.br • UFPE •  
Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R.)

Conceitos tais como “inclusão digital” e políticas educacionais tais como a equipagem, às vezes eufórica, de escolas com os artefatos das tecnologias da informação e comunicação, têm alimentado os discursos oficiais e o imaginário popular acerca da democratização da informática e da melhoria das condições de ensino e aprendizagem na sala de aula. Ao lado de exemplos de sucesso, muitos de nós também já testemunhamos cenários nos quais a implementação destes conceitos e políticas não se traduz em inclusão, democratização ou ensino e aprendizagem de qualidade. Parece haver muitas vezes uma prática social já instalada que “obstrui” a suposta mudança proposta pela mais recente tecnologia, ou um contexto cultural que resiste ao uso dos sistemas de informação mais sofisticados. Nesta apresentação, discutirei (i) uma revisão do conceito de inclusão digital na qual equilíbrio a idéia de acesso com a noção de contextos de uso; (ii) formas pelas quais artefatos e ambientes digitais diversos (o software educacional, inclusive) e sistemas de informação em geral são transformados nas práticas diárias de seus usuários; (iii) como pensar tais artefatos, ambientes e sistemas de forma que eles possam evoluir com os objetivos dos grupos para os quais foram desenvolvidos; e, finalmente, (iv) quais os problemas que a escola e o professor devem enfrentar para que as tecnologias da informação e comunicação exerçam um papel relevante e produtivo nas práticas desta instituição.





# GT 1

## Educação Matemática nas séries iniciais

Coordenação:

---

Regina Maria Pavanello

## Programação do GT 1

Os trabalhos serão apresentados na forma de pôster, que serão afixados, na 4ª feira, no intervalo entre a abertura e a MRI, na sala que for destinada ao GT1. O pôster deve medir 1 m de comprimento por 1,5 m de altura. Durante o horário reservado nesse dia para o GT, iremos, a partir dos pôsteres, fazer uma avaliação conjunta dos trabalhos.

Para a reunião de 5ª feira pela manhã, cada um dos participantes fará uma pequena apresentação (de 10 minutos) visando responder: "Meu trabalho contribui para a pesquisa e para o trabalho pedagógico em Educação nas séries iniciais porque....".



### GT 1 • Educação Matemática nas séries iniciais

GT1-T1 Gráficos, tabelas e pesquisa de campo – o número em contexto significativo.

*Maria de Fátima Teixeira Barreto*

GT1-T2 O que pode influenciar a compreensão de conceitos? O caso dos números Inteiros Relativos.

*Rute Borba*

GT1-T3 Uma proposta de distinção entre problemas aritméticos e algébricos.

*Pedro Franco De Sá*

*John Andrew Fossa*

GT1-T4 O professor, os alunos e a formação das competências Matemáticas: o caso das estruturas aditivas.

*Nancy Terezinha Oldenburg Koch*

GT1-T5 Representações semióticas e aprendizagem do sistema de Numeração Decimal

*Célia Finck Brandt*

*Mérciles Thadeu Moretti*

GT1-T6 O que vem primeiro: classificação, seriação ou contagem?

*Clélia Maria Ignatius Nogueira*

GT1-T7 Jogo das caixas: desenvolvendo idéias fundamentais da Matemática no ensino infantil.

*Silvia Sentelhas*

*Cristina Maranhão*

GT1-T8 Trabalhando com manipulativos e gráficos de barras: a resolução de problemas aditivos por crianças de 6 a 8 anos.

*Ana Coêlho Vieira Selva*



GTI-T9 O cotidiano em aulas de Matemática: como os enunciados de exercícios e problemas utilizados por uma professora que ensina Matemática podem ser indício dos saberes que mobiliza em sua prática.

*Flávio Rodrigo Furlanetto*

*Elsa Maria Mendes Pessoa Pullin*

GTI-T10 A mediação no ensino-aprendizagem da resolução de problemas aditivos na 2ª série: uma questão de prevenção.

*Ana Virginia De Almeida Luna*

GTI-T11 O professor generalista e a interpretação de gráficos no ambiente computacional: um estudo de caso.

*Sandra Da Silva Santos*

*Sandra Magina*

GTI-T12 Matemática e cotidiano: algumas considerações sobre o conceito de distância entre dois pontos.

*Regina Maria Pavanello*

GTI-T13 A aparente simplicidade da base Dez

*Wanda Silva Rodrigues*

GTI-T14 O saber matemático do professor das séries iniciais de escolarização e suas implicações na aprendizagem dos alunos.

*Tereza De Jesus Ferreira Scheide*

GTI-T15 A reelaboração do saber profissional de docentes a partir da leitura dos parâmetros curriculares nacionais de Matemática.

*Francisca Terezinha Oliveira Alves*

*Arlete De Jesus Brito*



## GT I • Educação Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental

Regina Maria Pavanello

### Um pouco do passado: a memória do trabalho do I SIPEM

No início dos trabalhos, neste II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (II SIPEM), do Grupo I, que trata da Educação Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental consideramos necessário rememorar brevemente os temas das pesquisas apresentadas no I SIPEM, ocorrido em novembro de 2000.

Naquela ocasião, para o GT, coordenado por mim e pelos Profs Drs. Sandra Magina (PUC-SP) e Cristiano Alberto Muniz (UnB), foram encaminhadas dezesseis (16) pesquisas, nas quais eram estudadas não só questões relativas aos diferentes conteúdos mate-

máticos habitualmente abordados nesse nível da escolarização, como também aspectos relevantes do processo de ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental.

Dessas pesquisas, sete (7) centraram-se no campo da Aritmética: cinco tiveram como objeto de estudo as operações fundamentais e se detiveram especificamente na análise de situações em que a criança deve resolver problemas envolvendo as estruturas aditivas e multiplicativas. Das outras duas, uma abordou a formação do conceito de número pelas crianças, enquanto a última focalizou a compreensão do sistema de numeração decimal, com enfoque especial no valor posicional.

Quatro (4) das outras pesquisas elegeram a Geometria como o campo a ser explorado. Três delas tiveram como objetivo específico mapear as dificuldades de alunos e professores em questões envolvendo idéias/conceitos geométricos, enquanto a quarta optou por analisar a utilização de materiais didáticos para a compreensão desses conceitos.

O Tratamento da Informação foi o campo privilegiado por uma pesquisa cujo foco de investigação foi a habilidade em categorizar alunos da 3ª série que ainda não haviam tido contato com noções de estatística, observada no transcorrer da construção de um banco de dados, construção esta que incluía coleta, representação e interpretação de dados.

As demais pesquisas se concentraram em investigar a utilização de metodologias diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Uma delas, após analisar os fundamentos teóricos da modelagem Matemática, procurou avaliar a possibilidade de sua aplicação desta metodologia na fase inicial da escolarização. Duas outras elegeram os jogos como objeto de estudo. Enquanto a primeira analisou o efeito de atividades de jogos e brincadeiras no processo de construção das primeiras noções e operações Matemáticas em crianças em fase de alfabetização, a segunda se concentrou na análise da natureza da atividade Matemática de crianças, desenvolvida em situações lúdicas vivenciadas no jogo espontâneo.

Dentro dessa mesma ótica, outra pesquisa procurou analisar o efeito da utilização de novas tecnologias para a elaboração de conceitos matemáticos. Nesta os sujeitos não foram, porém, só os alunos das séries iniciais do ensino fundamental, mas também seus professores.

Um número expressivo das pesquisas (9) teve por objetivo investigar procedimentos metodológicos alternativos para a formação – inicial e continuada – de professores que atuam nessa fase da escolarização.

Cumprе ressaltar que, como resultado das discussões ocorridas durante aquele evento, ficou resolvido este Grupo de Trabalho abrigaria também pesquisas que tivessem como objeto a Educação Matemática desenvolvida no trabalho com as crianças mais novas, ou seja, na Educação Infantil.



## O presente: algumas considerações

A seguir faremos um breve resumo dos trabalhos que foram encaminhados à coordenadora deste GT, qualquer que tenha sido o resultado dos pareceres sobre os mesmos. O objetivo desta ação é o de traçar um quadro do que está sendo pesquisado no

campo a que se refere este Grupo e das principais preocupações que motivam os pesquisadores que realizam as investigações aqui comentadas.

Ao todo, foram encaminhados para o GT I quinze(15) trabalhos. Um primeiro ponto a ser observado com relação aos mesmos foi o fato de, dentre as pesquisas que tratam de questões relativas ao processo de ensino aprendizagem da Matemática nessa etapa da escolarização, um número significativo (5) enfoca os conhecimentos do professor e discute tanto as implicações destes para sua prática pedagógica quanto as possibilidades de reelaboração desses saberes em situações de estudo e pesquisa, ou como consequência delas.

Tal fato reflete uma acentuada preocupação de educadores matemáticos com as possíveis implicações do conhecimento do professor – ou das deficiências deste – especificamente em relação à aprendizagem Matemática do aluno. Esta preocupação se justifica principalmente porque há numerosos indícios de que a formação do profissional que atua nessa etapa da escolarização tem tido uma formação deficitária no tocante à Matemática. Em muitos cursos de formação, no ensino médio ou no superior, o único trabalho com este componente curricular é feito em uma disciplina denominada Metodologia do Ensino de Matemática, na qual se discute, em geral, unicamente a questão metodológica, como se esta pudesse ser trabalhada independentemente do conhecimento sobre o conteúdo.

As demais pesquisas (10) abordam questões mais diretamente relacionadas com a aprendizagem dos conteúdos curriculares pelos alunos das séries iniciais do ensino fundamental ou da Educação Infantil e envolvem dificuldades inerentes a essa aprendizagem ou metodologias que a possibilitem.

O objeto de estudo dessas investigações é descrito a seguir;

Os conteúdos matemáticos abordados nos trabalhos que tratam especificamente da aprendizagem dos alunos foram: Geometria (1), Números e Sistema de Numeração Decimal (3), Aritmética (3), Tratamento da Informação (2).

O trabalho no campo da Geometria discute uma relação fundamental no processo de ensino- aprendizagem: a relação entre a linguagem cotidiana e a Matemática. Isto é feito em uma questão específica, a da conceituação da distância entre dois pontos.

Dois dos trabalhos realizados no campo da Aritmética enfocam as operações fundamentais, mais especificamente as estruturas aditivas, e o fazem a partir da ótica da resolução de problemas. É importante observar que pelo menos uma dessas pesquisas faz um louvável esforço em relacionar diferentes campos da Matemática: ela investiga a resolução de problemas de estrutura aditiva utilizando materiais manipulativos e gráficos de barra.

Dos três trabalhos que tratam da aprendizagem de Números, dois se direcionam mais à Educação Infantil. Um deles, mais teórico, discute o papel da classificação, da seriação e da contagem para a construção do número; outro investiga o papel de um determinado jogo para a construção da relação entre a quantidade de objetos de uma coleção e sua representação numérica. O terceiro trabalho investiga situações propiciatórias para a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal.

Finalmente, o último trabalho enviado focaliza uma das tendências atuais da Educação Matemática: a EtnoMatemática. Nele se discute a possibilidade de um processo de ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais realizado sob esse enfoque.



## Jogo das caixas: desenvolvendo idéias fundamentais da Matemática no ensino infantil

Silvia Sentelhas • silviabs@osite.com.br • PUC-SP  
Cristina Maranhão • maranhao@uol.com.br • PUC-SP

Realizamos uma investigação que focaliza o entendimento sobre como o estudante constrói alguns conhecimentos sobre números e como o professor pode favorecer esse processo. Em particular, durante a realização de um jogo, numa classe de Ensino Infantil, da série imediatamente anterior à primeira do ensino fundamental, analisamos idéias de alunos sobre as relações "menor que", "maior que", "igual a" e sobre "o maior número que não supera um número dado", em conjuntos finitos de números naturais, por considerá-las fundamentais em Matemática. Também, analisamos intervenções, tanto de sua professora, como das autoras desse artigo, durante a realização do jogo. Dessas análises indicamos implicações pedagógicas que consideramos relevantes ao professor das séries iniciais para que desenvolva seu planejamento de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino Infantil, jogos, aprendizagem dos números



## Matemática e cotidiano: algumas considerações sobre o conceito de distância entre dois pontos

Regina Maria Pavanello • pavanello@maringa.com.br • UEM

O objetivo da pesquisa, um estudo de caso com abordagem interpretativa do tipo qualitativo, foi investigar a compreensão de alunos de 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental de escola pública de Maringá (PR) sobre o conceito matemático de distância entre dois pontos. As informações necessárias à investigação foram obtidas em entrevistas, do tipo clínico, com os alunos (oito por série). Estes eram solicitados a interpretar um mapa apresentado pela pesquisadora e a responder questões sobre personagens imaginários nele representados. As questões relacionadas com o tema eram as que pediam que as crianças indicassem (e explicassem porque) o(s) personagem(ns) que percorria(m) "o menor caminho para ir de casa à escola" e o(s) que morava(m) "mais perto da escola". A maioria das crianças, mesmo as da 4<sup>a</sup> série cujo desempenho foi pouco melhor que o das demais, apresentaram grande dificuldade em diferenciar entre menor distância e menor caminho, confundindo distância com percurso.

**Palavras-chave:** distância entre dois pontos, percurso, cotidiano, ensino fundamental.



## **A mediação no ensino-aprendizagem da resolução de problemas aditivos na 2ª série: uma questão de prevenção I**

Ana Virginia de Almeida Luna • andrluna@uol.com.br • Faculdades Jorge Amado-SSA/BA

O presente estudo está dirigido à compreensão de aspectos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de problemas no campo aditivo. O objetivo da investigação foi a aplicação através da mediação professor-aluno e aluno-aluno de um programa com uma seqüência de atividades elaboradas para propiciar e verificar o desempenho final na resolução de problemas envolvendo as idéias aditivas para prevenção de dificuldades de aprendizagem. Utilizou-se no trabalho empírico o método Experimento Formativo Pedagógico. A população investigada foi de 31 sujeitos, a maioria entre 9 e 11 anos. Todos os sujeitos foram avaliados por intermédio de um pré-teste para o diagnóstico inicial e de um pós-teste, para tornar possível a validação do programa. Os resultados confirmam no grupo experimental a hipótese de que é mediante um programa com uma seqüência de atividades envolvendo a resolução de problemas matemáticos com as estruturas aditivas, baseado na categorização de Vergnaud (1986), com a mediação professor-aluno e aluno-aluno, que se efetivará a aprendizagem desses problemas nas séries iniciais do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** mediação, ensino-aprendizagem, resoluções de problemas, campo aditivo.



## **A reelaboração do saber profissional de docentes a partir da leitura dos parâmetros curriculares nacionais de Matemática**

Francisca Terezinha Oliveira Alves • ftoalves@yahoo.com.br  
Orientadora: Arlete de Jesus Brito • arlete@digi.com.br • PPGED/UFRN

Este artigo apresenta resultado parcial de uma pesquisa sobre a reelaboração do saber profissional de uma professora que trabalha com Matemática no 2º ciclo do ensino fundamental, a partir da inserção dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática na realidade escolar. A finalidade do estudo é investigar se há reelaboração do saber de uma professora, tendo como subsídio, a leitura feita aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática de 1º e 2º ciclos. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa com aplicação de estudo de caso, visando observar e analisar a prática da professora depois da leitura dos PCN e consta de quatro momentos distintos: caracterização da escola; entrevista semi-estruturada; observação das aulas e um retorno para a professora, das aulas gravadas e transcritas.



## Representações semióticas e aprendizagem do sistema de numeração decimal

Célia Finck Brandt • brandt@bsi.com.br • UEPG/UFSC  
Mérciles Thadeu Moretti • mericles@mtm.ufsc.br • UFSC

A presente investigação teórica apresenta o resultado de análise de alguns dados empíricos de crianças em situação de aprendizagem ao lidarem com o sistema de numeração decimal. As respostas apresentadas pelas crianças e seus desempenhos e condutas em atividades compreendendo o sistema de numeração foram analisadas tendo como quadro teórico a teoria das representações semióticas de Raymond Duval, a cardinalização e a enumeração segundo Piaget e os planos dos objetos, dos agrupamentos, dos cardinais dos agrupamentos e das representações escritas apresentados por Vergnaud presentes na adição de números inteiros. As sínteses possibilitadas foram transpostas para a análise dos diversos materiais de apoio utilizados no processo de ensino para a aprendizagem do sistema de numeração destacando o fenômeno de congruência e de não-congruência entre dois registros de representação e sua relação com os invariantes da estrutura do sistema: base e posição e as dificuldades de compreensão em virtude da conversão, tratamento e coordenação de registros de representação. As conclusões compreendem a possibilidade da organização e reorganização da prática educativa no tocante à elaboração de situações de aprendizagem voltadas para as compreensões e para o progresso conceitual deste objeto matemático.

**Palavras-chave:** sistema de numeração decimal, teoria das representações semióticas, comparação de registros de representação.



## O professor, os alunos e a formação das competências Matemáticas: o caso das estruturas aditivas

Nancy Terezinha Oldenburg Koch • nancyterezinha@yahoo.com.br • UFPR

Segundo Vergnaud, uma lição que se pode tirar do ensino e da pesquisa em didática da Matemática e psicologia da Educação Matemática, nestes últimos vinte anos, é que o processo da formação das competências Matemáticas é de longa duração. A conceitualização em Matemática consiste em elaborar meios intelectuais para tratar progressivamente situações mais e mais complexas, e se efetua ao longo do processo educativo mediante uma variedade de situações de aprendizagem. Este trabalho teve como objetivo identificar, descrever e analisar qualitativamente o modo como um professor de Matemática interpretaria os procedimentos utilizados por seus alunos, ao corrigir problemas por eles resolvidos. O referencial teórico adotado foi o da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud. Os sujeitos da pesquisa foram uma professora de Matemática e 26 alunos de uma mesma turma de sexta série do ensino fundamental de escola pública na periferia do município de Londrina – PR. Para o estudo, foram selecionados pela pesquisadora e pela professora quatro problemas que se inserem nas categorias *transformação de estados* e *composição de transformações* de Vergnaud. Eles foram resolvidos pelos alunos – individual-

mente, sem consulta a qualquer material e sem o uso de calculadoras – em uma sessão de 50 minutos. As questões resolvidas pelos alunos foram examinadas pela investigadora, que fez o levantamento da frequência de erros e acertos dos alunos em cada questão e também dos tipos de erros mais frequentes. Em seguida, foram identificados os tipos de notação utilizados pelos alunos na resolução dos problemas e analisados os procedimentos dos alunos na resolução dos problemas buscando verificar a presença das relações de base: transformação de estados e composição de transformações utilizando-se, para a caracterização dos problemas, as relações aditivas de base de Vergnaud et al (1997). Cinco das 26 tarefas realizadas pelos alunos foram corrigidas pela professora que, em duas sessões de 50 minutos com a pesquisadora, verbalizou suas correções e suas interpretações sobre a resolução de cada um dos problemas pelos alunos. Essas verbalizações e registros gráficos obtidos com a professora nas entrevistas gravadas em áudio (vide anexo 2) constituíram, juntamente com as resoluções dos alunos, o conjunto de dados brutos para a análise. Constatou-se que os alunos pesquisados ainda se encontravam em fase de elaboração de conceitos destas categorias e que, na maioria das vezes, a professora não conseguiu identificar os raciocínios subjacentes às notações registradas. As descrições da professora sobre as ações subjacentes às notações de seus alunos puderam ser categorizadas em duas formas distintas: o que era visível nesses registros e o que ela inferiu ser a intenção do aluno. De certa forma ela também visualizou fragmentos do conjunto de elementos que interagem no funcionamento cognitivo do sujeito em situação. Centralizando a atenção nas notações Matemáticas produzidas pelos alunos neste estudo, pode-se concluir que elas refletem apenas aquilo que lhes foi “ensinado” com raríssimas exceções. O que torna possível acreditar que os professores contribuem para que seus alunos continuem vendo a Matemática como um conjunto de fatos, regras e procedimentos, ensinados por alguém, para posteriormente serem reproduzidos. Isto e as experiências dos alunos com ensino da Matemática nas séries iniciais poderiam ser as principais causas da sua desmotivação e da sua resistência aprender Matemática. De outra parte, a falta de uma visão do professor de quais seriam os raciocínios a serem desenvolvidos pelos alunos em determinados problemas, segundo sua etapa de escolarização, torna muito difícil para ele diagnosticar as competências Matemáticas de que os alunos são portadores, bem como estabelecer estratégias no sentido de auxiliá-los no desenvolvimento dessas mesmas competências.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; campos conceituais; formação de conceitos.



## A aparente simplicidade da base dez


Wanda Silva Rodrigues • laikaman@uol.com.br • PUC-SP

O objetivo da pesquisa, um estudo de caso com abordagem interpretativa do tipo qualitativo, foi mapear conhecimentos sobre a escrita numérica antes da realização do trabalho sistematizado que ocorre nas séries iniciais do ensino fundamental e analisar a evolução dos mesmos, após a realização do trabalho sistematizado que ocorre nas séries iniciais do ensino fundamental. Para analisar como ocorre a apropriação do processo de agrupamentos e trocas na base dez e as representações numéricas em situações – problema fiz, inicialmente, entrevistas individuais com dez crianças de cinco a seis anos

e depois, apliquei um instrumento com cinco questões a 596 alunos da 2ª e 4ª séries do ensino fundamental da rede pública e particular da cidade de Santos (SP). Para o estudo de como se processa a compreensão dos números racionais em suas representações fracionária e decimal apliquei um instrumento com seis questões a 689 alunos de 4ª, 6ª e 8ª séries do ensino fundamental da rede pública e particular da cidade de Santos (SP). Cada instrumento dos alunos, tinha em média 5 questões sobre: Sistema de Numeração Decimal, Números Naturais e Números Racionais em suas representações fracionária e decimal. Os quatro grupos de alunos analisados estavam no final do primeiro, do segundo, do terceiro e do quarto ciclos do ensino fundamental, respectivamente. Este estudo permitiu constatar dois fatos: um deles bastante positivo e outro bastante negativo. O positivo refere-se ao fato de que as crianças, desde muito cedo, constroem conhecimentos, fazem conjecturas sobre diferentes assuntos e, em particular, sobre as escritas numéricas, foco deste estudo. Além disso, transferem conhecimentos de uma situação para outra, embora algumas vezes essa transferência não seja possível de maneira adequada, como é o caso de comparar números racionais na forma decimal como se fossem números naturais ( $1,234 > 2,5$ ). Mas essa transferência tem, sem dúvida, um significado positivo que é o estabelecimento de relações entre assuntos estudados. O negativo fica por conta da nossa incapacidade de, no âmbito escolar, fazer evoluir esses conhecimentos, colocar em xeque essas conjecturas. É isso se deve, muito provavelmente, ao fato de que os professores ainda conhecem muito pouco, sobre o que pensam e como pensam seus alunos a respeito dos temas matemáticos.

**Palavras-chave:** Sistema de numeração decimal, situação-problema, agrupamentos e trocas na base dez, transferência de conhecimentos, ensino fundamental.

---



**O cotidiano em aulas de Matemática:  
como os enunciados de exercícios e problemas utilizados  
por uma professora que ensina Matemática podem ser indício  
dos saberes que mobiliza em sua prática**

Flávio Rodrigo Furlanetto  
Elsa Maria Mendes Pessoa Pullin  
UEL

O presente trabalho é um recorte realizado das informações coletadas para a dissertação de Mestrado, na qual procuramos analisar como os enunciados dos exercícios e problemas matemáticos apresentados por uma professora que ensina Matemática em um segundo ano do segundo ciclo do ensino fundamental podem ser indício de seus saberes. De um total de 83 exercícios e problemas registrados em 18 sessões de observação, analisaremos 4 enunciados que representam 4,8% das informações coletadas em sala de aula.

**Palavras-chave:** Aulas de Matemática; enunciados; atividades Matemáticas; saberes.



## O saber matemático do professor das séries iniciais de escolarização e suas implicações na aprendizagem dos alunos

Tereza de Jesus Ferreira Scheide  
roscheide@stetnet.com.br

Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE e FCT- UNESP de Presidente Prudente

No presente trabalho procuramos analisar e discutir a relação existente entre o saber matemático do professor das séries iniciais de escolarização e suas implicações na aprendizagem. Objetivamos também, suscitar entre os professores envolvidos, a reflexão sobre a sua prática pedagógica e as possibilidades de superação de seus problemas. A abordagem escolhida foi a pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação. O estudo foi realizado numa escola pública do ensino fundamental de Presidente Prudente SP, envolvendo a direção, a coordenação e os professores. Foram utilizadas entrevistas, observações participantes e análise documental. No primeiro momento procurou-se estabelecer o perfil do professor através de entrevistas semi-estruturadas feitas durante as reuniões no horário de HTPC (horário de trabalho pedagógico coletivo). No segundo momento verificou-se os registros feitos pelos alunos em seus cadernos, por se constituir uma fonte de informação, onde se registra muito do que ocorre em sala de aula, como o conteúdo é trabalhado e como é conduzido o processo de ensino. A análise de conteúdo dos dados obtidos e mais especificamente a sua triangulação permitiram inferir que o ensino está fortemente marcado pelo tipo de formação do professor e que em sala de aula a concepção tradicional é a que prevalece. Observou-se também, que os professores estão abertos a discussões de sua prática e ansiosos por analisar inovações sugeridas pelos órgãos oficiais.

**Palavras-chave:** saber matemático, formação do professor, ensino e aprendizagem.



## Uma proposta de distinção entre problemas aritméticos e algébricos

Pedro Franco de Sá  
John Andrew Fossa

O presente trabalho apresenta uma distinção entre problemas verbais aritméticos e problemas verbais algébricos em termos do seu uso ou não, na sua resolução, das propriedades aditivas e/ou multiplicativas da igualdade. Em seguida, mostra que o grau de dificuldade de um problema aditivo é maior para problemas algébricos, no sentido definido, do que para problemas aritméticos.

**Palavras-chave:** problemas verbais aritméticos, problemas verbais algébricos, propriedades aditivas e/ou multiplicativas da igualdade.



## O que vem primeiro: classificação, seriação ou contagem?

Clélia Maria Ignatius Nogueira • cminogueira@uem.br • UEM

Antes de 1970, o "ensino" do número se prendia a uma repetição intensa dos algarismos, com folhas e folhas de caderno preenchidas com o algarismo 1, seqüências intermináveis de 2, 3, etc. Com a reforma de 1970, o número praticamente sai de cena, sendo substituído por atividades "pré-numéricas", consideradas "preparatórias" para a construção deste conceito. As pesquisas atuais acerca da construção do número vêm resgatando o papel desempenhado pelas atividades numéricas (em particular, a contagem) na construção do número. O objetivo deste trabalho é, fundamentado no texto de Piaget e Szeminska que é responsabilizado por diversos autores, pelo "banimento" do número da Educação Infantil, analisar se o trabalho fundamentado nas atividades lógicas, como preconizava a reforma de 1970, reflete efetivamente a teoria piagetiana e se as atuais recomendações contidas no RCN (Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil) e nos PCN's, a ultrapassariam.

**Palavras-chave:** construção do número, atividades numéricas, Educação Infantil.



## Trabalhando com manipulativos e gráficos de barras: a resolução de problemas aditivos por crianças de 6 a 8 anos

Ana Coêlho Vieira Selva • anacvselva@uol.com.br • UFPE/Capes

O objetivo desse trabalho foi investigar o uso de gráficos de barras como suporte representacional na resolução de problemas aditivos e avaliar se a combinação entre a representação gráfica e o uso de material manipulativo poderia auxiliar crianças a resolverem problemas aditivos envolvendo gráficos. Dois estudos foram realizados. No primeiro estudo, 24 crianças pré-escolares com idades entre seis e sete anos resolveram problemas aditivos com blocos e depois com gráficos. As crianças trabalharam em pares. Os resultados obtidos confirmaram estudos anteriores que mostraram algumas dificuldades por parte das crianças em trabalhar com gráficos. Entretanto, nossos dados também mostraram que as atividades com blocos pareceram auxiliar o desempenho de algumas duplas de crianças. Os participantes do segundo estudo foram 57 crianças da alfabetização e primeira série, com idades entre seis e oito anos. Comparamos duas metodologias para trabalhar com gráficos, combinados com problemas verbais e blocos ou não. As crianças foram distribuídas em três grupos: bloco-gráfico, gráfico e controle. O grupo bloco-gráfico resolveu problemas apresentados através de gráficos de barras e de problemas verbais com blocos de encaixe. O grupo gráfico resolveu a mesma série de problemas, entretanto, todos os problemas foram apresentados através de gráficos. O grupo controle resolveu o mesmo número de questões que os outros grupos, mas somente foi apresentado a eles contas de adição e subtração. Os dados mostraram, após a intervenção, melhores desempenhos de ambos grupos experimentais em relação ao grupo controle. Entretanto, após oito semanas, apenas o grupo bloco-gráfico mostrou um desempenho significativamente superior em relação ao grupo controle. De modo geral, ambos estudos realizados mostraram que a



combinação entre gráficos de barras e problemas verbais com blocos pode ser um caminho promissor para o trabalho com gráficos, especialmente com crianças pequenas.

**Palavras-chave:** materiais manipulativos, gráficos de barra, resolução de problemas aditivos.



## O professor generalista e a interpretação de gráficos no ambiente computacional: um estudo de caso

Sandra da Silva Santos • sandrinha@proem.pucsp.br • PUC-SP  
Sandra Magina • sandra@pucsp.br • PUC-SP

O presente artigo tem por finalidade discutir os resultados de uma formação com um professor não especialista das séries iniciais do ensino fundamental, envolvendo conceitos elementares do bloco Tratamento da Informação com o auxílio do ambiente computacional. Trata-se de um estudo de caso, com duração de oito meses, realizado com uma professora da rede pública de ensino. O estudo de campo foi composto por duas etapas: uma que refere-se a aplicação de instrumentos diagnósticos (entrevistas e testes, iniciais e finais) e outra que trata da formação (individual, coletiva e atuação pedagógica). Os dados obtidos foram analisados a luz das perspectivas Matemática e tecnológica. Os resultados sugerem que para a interpretação de gráficos no ambiente computacional é necessário não só ter habilidade com os recursos oferecidos pelo ambiente, como também compreender os conhecimentos matemáticos envolvidos (leitura e interpretações de eixos, os diferentes tipos de gráficos e a distribuição dos dados no mesmo).

**Palavras-chave:** séries iniciais, formação de professor, interpretação de gráficos, informática e formação de conceitos.



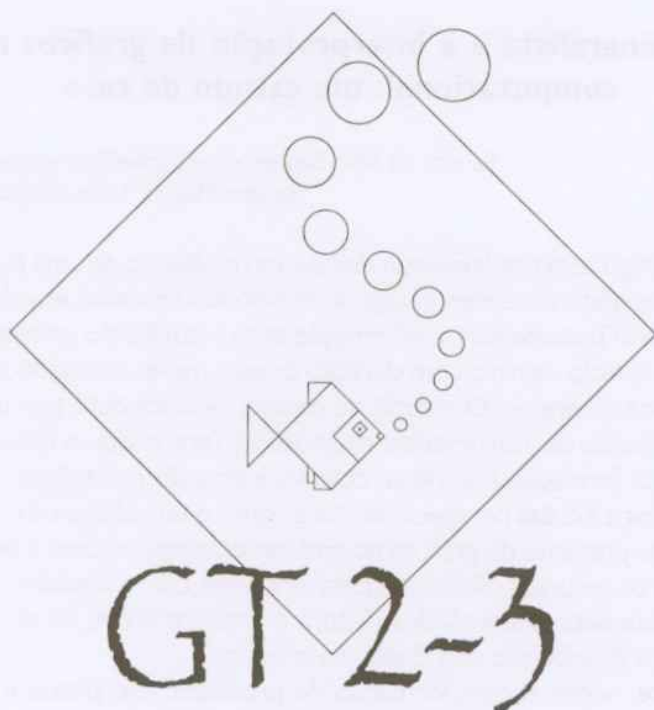
## Interpretação e construção de gráficos de barra

Gilda Guimarães • gilda@ufpe.br • UFPE  
Veronica Gitirana • vggf@ufpe.br • UFPE  
Antonio Roazzi • roazzi@ufpe.br • UFPE

Na atualidade, é cada vez maior a utilização de representações gráficas de dados como forma de apresentação e análise de informações. Este estudo teve como objetivo investigar a compreensão de alunos do ensino fundamental em relação a interpretação e construção de gráficos de barras, com a intenção de contribuir na discussão sobre a aprendizagem dessas representações nos trabalhos desenvolvidos pelas escolas.

**Palavras-chave:** ensino fundamental, representações gráficas de dados, interpretação e construção de gráficos de barras.





# GT 2-3

Educação Matemática  
nas séries finais  
do ensino fundamental  
e no ensino médio

Coordenação:

Célia Maria Carolino Pires

## Programação do GT 2/3

### 29/10 • quarta-feira

18h30min às 20h Abertura dos trabalhos do GT e aprovação da pauta.

### 30/10 • quinta-feira

8h às 9h Apresentação dos trabalhos T1, T2 e T3

9h às 9h30min Debate sobre os trabalhos T1, T2 e T3

9:30min às 10h30min Apresentação dos trabalhos T4, T5 e T6

10h 30min às 11h Debate sobre os trabalhos T4, T5 e T6

11h às 12h Apreciação da Profa. Dra. Lurdes Serrazina (observadora)

14h às 14h40min Apresentação dos Trabalhos T7 e T8

14h40min às 15h Debate sobre os trabalhos T7 e T8

15h às 16h Apresentação de Pôsteres (P1 a P6)

### 31/10 • sexta-feira

8h às 9h Apresentação de Pôsteres (P7 a P13)

9h às 9 h40 min Apresentação dos Trabalhos T9 e T10

9h40min às 10h Debate sobre os trabalhos T9 e T10

10h às 12h Debate de questões do GT, encaminhamentos e preparação para a plenária dos GTs



## GT 2-3 Educação Matemática nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio

- GT2/3-T1 Conceito de volume: referências de diferentes cotidianos para a escola.  
*Neiva Inês Grando*  
*Méricles Thadeu Moretti*
- GT2/3-T2 Um estudo sobre a posição de educadores sobre a resolução de problemas e História da Matemática como meios de ensinar e aprender Matemática nas séries finais do EF.  
*Ruy César Pietropaolo*
- GT2/3-T3 Generalização de padrões geométricos: caminho para construção de expressões algébricas no ensino fundamental.  
*Olga Yayoi A Nakamura*  
*Anna Franchi*
- GT2/3-T4 O uso da reconfiguração em problemas de cálculo de área no ensino fundamental.  
*Claudia Flores*  
*Méricles Thadeu Moretti*
- GT2/3-T5 Um estudo dos fazeres e dizeres de uma professora que ensina Matemática numa 8ª série do ensino fundamental.  
*Marcos Antonio Gonçalves Junior*  
*Regina Luzia Corio de Buriasco*
- GT2/3-T6 A aprendizagem das relações entre comprimento e área no ensino fundamental.  
*Paula Moreira Baltar*
- GT2/3-T7 Régua e compasso nos livros didáticos de Matemática: o início de uma nova história na prática escolar.  
*Elenice de Souza Lodron Zuin*
- GT2/3-T8 Significados atribuídos a relações em problemas de ordenação.  
*Maria Cristina S.A Maranhão*  
*Sonia B. Camargo Iglori*  
*Elizabeth Soares*
- GT2/3-T9 Um estudo sobre o desempenho de alunos do ensino fundamental em álgebra: algumas considerações para um debate teórico.  
*Alessandro Jacques Ribeiro*
- GT2/3-T10 A passagem da 4ª para a 5ª série: o que pensam os professores dessas séries sobre os conteúdos essenciais de Matemática.  
*Angelita Minetto Araújo*



## PÔSTERES

GT2/3-P1 Resultados de um estudo sobre aprendizagem de números irracionais no ensino fundamental.

*Gratuliano E Alves da Silva*

GT2/3-P2 Alguns problemas de programação linear e a importância dos registros de representação no processo ensino-aprendizagem de sistemas de inequações do 1º grau.

*Armando Traldi Junior*

GT2/3-P3 Sobre novas configurações para o Tri-Hex de T. H. O'Beine como jogo pedagógico.

*Luciana Ap. Ferrarezi*

*Ruy Madsen Barbosa*

GT2/3-P4 As possibilidades do texto jornalístico na aula de Matemática.

*Roseli de Alvarenga Corrêa*

GT2/3-P5 Aulas de Matemática e utilização de jogo: um contexto para resolução de problema.

*Fabiana Fiorezi de Marco*

*Anna Regina Lanner de Moura*

*Rosana Giaretta Sguerra Miskulin*

GT2/3-P6 Percepção dos estudantes sobre o teorema de Pitágoras no ensino fundamental.

*Luiz Henrique Ferraz Pereira*

GT2/3-P7 Um estudo sobre desempenho de alunos do ensino médio em tarefas envolvendo o conceito de polígono e poliedro.

*Nelson Antonio Pirola*

*Luciane de C. Quintiliano*

*Marcelo Carlos de Proença*

GT2/3-P8 Educação Matemática no ensino médio uma alternativa para o estudo de funções no ensino médio.

*Élen Patrícia Alonso*

*Mara Sueli Simão Moraes*

GT2/3-P9 Análise interpretativa das produções escritas e orais de estudantes do ensino fundamental na resolução de problemas.

*Mário Oliveira Tomaz Neto*

*Cleide Farias de Medeiros*

GT2/3-P10 Professores do ensino médio e suas concepções.

*Elenilton Vieira Godoy*

e Gustavo Capanema (1942) mostram, por exemplo, que as inovações curriculares na área de Matemática, propostas por Euclides Roxo, no âmbito da Reforma Francisco Campos, foram atacadas na reforma seguinte com argumentos pouco convincentes. Exemplo disso, era a unificação dos campos matemáticos – Álgebra, Aritmética e Geometria – numa única disciplina, a Matemática, de modo a abordá-los de forma interrelacionada ou ainda a orientação de que o ensino da geometria dedutiva deveria ser antecedido de uma abordagem prática da geometria, idéias que acabaram por se fortalecer posteriormente. Se na Reforma Francisco Campos, a concepção de currículo foi ampliada para além da mera listagem de conteúdos a serem ensinados, incluindo uma discussão de orientações didáticas, na reforma seguinte, essa importante conquista não se consolidou.

Retomar esse fato do passado é importante para analisarmos o presente e projetarmos o futuro. Sabemos que uma das marcas das políticas públicas brasileiras no que se refere a questões curriculares é, sem dúvida, a falta de ações de implementação curricular, como se novas idéias se transformassem em prática, num passe de mágica. Além da ausência de ações de implementação, outra marca é a falta de acompanhamento/avaliação das inovações propostas, o que não permite fazer um “julgamento” adequado, contabilizando acertos e erros.

As conseqüências são conhecidas: uma delas é a convivência “eterna” de currículos prescritivos (os dos documentos oficiais) e os currículos reais (os da sala de aula, que os professores realizam); outra conseqüência é a falta de dados consistentes para promover as mudanças necessárias ou investir fortemente naquilo que vem dando bons resultados.

Desse modo, um fenômeno comum a diferentes níveis do sistema de ensino (federal, estadual, municipal) é a introdução, em determinados períodos, de mudanças curriculares que não têm o apoio de experiências concretas anteriores nem o envolvimento dos professores, protagonistas de sua implementação.

De 1995 a 2002, o Ministério da Educação desencadeou o processo de elaboração de Parâmetros Curriculares Nacionais, para diferentes níveis e modalidades de ensino. Também nesse período, o Conselho Nacional de Educação apresentou Diretrizes Curriculares Nacionais, com força de lei. Nesse processo, envolto em muita polêmica, alguns dilemas clássicos da educação brasileira voltaram à discussão.

Um deles refere-se ao caráter de centralização ou descentralização que deve estar presente na tomada de decisões curriculares. Como sabemos, os programas nacionais obrigatórios explicitados ao tempo das reformas Campos e Capanema foram sendo substituídos por guias/propostas não obrigatórios elaborados pelas secretarias estaduais e secretarias municipais de educação, ao longo das décadas de 70/80.

Essa descentralização, se por um lado tinha aspectos positivos, em termos da flexibilização curricular e da possibilidade de incluir aspectos regionais, por outro lado acarretava problemas bastante graves. Ao deixar essa atribuição aos estados e municípios, o reflexo das desigualdades regionais nos currículos ficava evidente: regiões mais desenvolvidas economicamente e socialmente, com maior acesso à produção de conhecimentos científicos, reuniam melhores condições de elaborar projetos curriculares contemporâneos, incluindo os avanços das pesquisas tanto das áreas de conhecimento específico, como das áreas didático-pedagógicas. Em contrapartida, as demais, continuavam reproduzindo listas de conteúdos sem maior reflexão sobre a relevância destes e sem discutir questões referentes à sua abordagem. Esse fato foi revelado claramente no estudo feito pela Fundação Carlos Chagas em 1996, que buscava identificar o que se ensinava nas diferentes regiões brasileiras a partir da análise de documentos curriculares oficiais.



Assim, constatou-se que a profunda segmentação social, decorrente da iníqua distribuição de renda, que sempre funcionou como um entrave para que a população pobre fizesse valer seu direito à educação era também um obstáculo para que tivessem acesso a um ensino "contemporâneo" e de qualidade, pois as escolas dos rincões deveriam funcionar "de acordo com a sua realidade": pobre, desatualizada, excludente.

Foi por força da controvertida Lei Federal n.º 9.394, em 20/12/96, que se estabeleceu a competência da União, em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios, de definir diretrizes para nortear os currículos, de modo a assegurar uma formação básica comum. Esse dispositivo legal conduziu à elaboração de Parâmetros e Diretrizes Curriculares.

A tarefa implicou no enfrentamento de várias tensões e na resposta a questões como por exemplo:

- como construir referências nacionais de modo a enfrentar antigos problemas da educação brasileira e ao mesmo tempo, enfrentar novos desafios colocados pela conjuntura mundial e pelas novas características da sociedade – como a urbanização crescente?
- o que significa indicar pontos comuns do processo educativo em todas as regiões mas, ao mesmo tempo, respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes – no quadro de desigualdades da realidade brasileira?
- como equacionar problemas referentes à possibilidade de acesso aos centros de produção de conhecimento, tanto das áreas curriculares quanto da área pedagógica, e que se refletem na formação dos professores que colocaram as idéias curriculares em prática?

Podemos dizer que as etapas de elaboração/discussão/reelaboração e de divulgação de Parâmetros e Diretrizes Curriculares foram realizadas. Seria então o caso de perguntar: A implementação das idéias contidas nesses documentos será realizada? De que maneira(s)?

A discussão curricular está sendo levada em conta nas ações de formação inicial e continuada de professores? E o processo de acompanhamento e de avaliação será desenvolvido?

Nossa tradição revela que mudança de governo, ou de ministro, ou de secretário da educação é sinônimo de mudança total de projetos. Assim, é possível conjecturar que, mais uma vez, interrompa-se o processo desencadeado.

Assim é fundamental que a SBEM traga contribuições para esse debate, particularmente por meio de seus grupos de pesquisa que estão ligados à Educação Básica e à formação de professores. Assim algumas questões precisam ser debatidas:

As diretrizes curriculares para a área de Matemática, expressas nos documentos dos diversos segmentos da escolaridade são aquelas que consideramos adequadas e interessantes? O que estamos fazendo para alterar pontos com os quais não concordamos? O que estamos fazendo para implementar as idéias com as quais comungamos? Que propostas temos para a formação de professores polivalentes que ensinam Matemática na educação infantil e nas séries iniciais? Que propostas temos para a formação de professores de Matemática, nos cursos de licenciatura? O que estamos fazendo para acompanhar, avaliar e interferir as possíveis inovações, evitando as distorções de algumas idéias importantes?

## Educação Matemática nas séries finais do ensino fundamental

O ensino de Matemática para alunos das últimas séries do ensino fundamental expandiu-se no Brasil a partir de 1971, por força da LDB 5692/91 que tornou obrigatório e gratuito o ensino nessa faixa etária. Isso significa que o ensino de massas nas séries finais do ensino fundamental no Brasil não ultrapassa três décadas.

A implantação dessas séries que foram acopladas ao antigo ensino primário coincidiu com a introdução, nos currículos brasileiros, das idéias do movimento Matemática Moderna. Veiculada principalmente por livros didáticos, sem adequada preparação dos educadores nem suficiente discussão de seus propósitos, a Matemática Moderna surgiu entre nós como substituta definitiva da velha Matemática.

As primeiras manifestações oficiais da introdução de novos programas bem como a introdução da linguagem da Matemática Moderna, destinada aos alunos da escola secundária, foram feitas nos Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática, realizados em Salvador (1955), Porto Alegre (1957), Rio de Janeiro (1962) e Belém (1967).

No artigo "Introdução da Matemática Moderna no Brasil", Oswaldo Sangiorgi, professor de Matemática e um dos pioneiros na divulgação do movimento no Brasil, relata que *nos dois primeiros congressos, o problema da introdução da Matemática Moderna foi tratado como um simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário e, no realizado no Rio de Janeiro, foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados serem apresentados no congresso seguinte; foi no congresso de Belém que se tratou com objetividade a introdução da Matemática Moderna no ensino secundário (p. 9).*

Em São Paulo, em 1961, foi fundado o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) e no sistema de ensino público do Estado de São Paulo, a presença da Matemática Moderna ficou especialmente registrada na elaboração dos chamados Guias Curriculares, organizados para orientar as escolas de 1º grau, que se estruturavam em cursos de oito séries.

O uso da linguagem da Teoria dos Conjuntos no tratamento de todos os temas era indicado justificando-se que contribuía como fator unificador dos conteúdos matemáticos.

A chegada dessas orientações aos professores foi acompanhada de inúmeros treinamentos, com objetivos e conteúdos variados que iam desde ensiná-los a "linguagem dos conjuntos" até passar-lhes sugestões de como trabalhar com relações de pertinência, inclusão, as operações de reunião e intersecção (especialmente com a utilização de Blocos Lógicos), as propriedades reflexiva, simétrica, transitiva de algumas relações. Publicações de G. Papy, Z. P. Dienes e principalmente Jean Piaget, por intermédio de Dienes, forneciam o material básico para apoiar as discussões.

Algumas marcas da implantação do movimento, como o trabalho com conjuntos no início de quase todas as séries, de forma desvinculada do restante, a predominância dos temas algébricos sobre os geométricos, o tratamento da geometria como um tema ilustrativo dos conjuntos ou da álgebra, têm diminuído consideravelmente nos últimos anos. No entanto, parece não haver uma consciência profunda, entre os educadores, do significado e da necessidade dessas mudanças.

Nas décadas de 80 e 90, diversas reformas curriculares foram empreendidas por Secretarias Estaduais e Municipais de Educação. Pode-se dizer que, em geral, guardam muitas semelhanças entre si, na medida em que procuram incorporar as discussões dos inúmeros encontros regionais e nacionais dos grupos de Educação Matemática. Um ponto bastante comum é a crítica que explicitam com a preocupação excessiva com o

treino de habilidades, com a mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação.

Em geral essas propostas têm defendido uma aprendizagem que se dê, inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades, pela exploração de situações-problema nas quais o aluno é levado a exercitar sua criatividade, sua intuição.

A partir de 1995, a Secretaria da Educação do ensino fundamental do Ministério da Educação coordenou um projeto nacional em que, pela primeira vez em nossa história, educadores que atuam em diferentes níveis do sistema educativo debateram e indicaram diretrizes curriculares comuns para o ensino fundamental no Brasil. São os chamados Parâmetros Curriculares Nacionais.

Os parâmetros relativos à área de Matemática destacam que, quando se fala em ensino de Matemática, duas faces de uma mesma moeda se apresentam. Uma delas mostra a Matemática, reconhecida como necessária à formação do cidadão, característica que aumenta à proporção que a sociedade se torna mais complexa. Outra, mostra a Matemática funcionando como filtro social dentro e fora da escola. As estatísticas comprovam, o ideário cultural reforça, muita gente lida mal com ela.

Indicam que tantos problemas no ensino dessa disciplina fizeram nascer uma verdadeira comunidade: a dos educadores matemáticos e que pesquisas, estudos, publicações, encontros, desenvolvimento de projetos, no Brasil, assim como em outros países, mostram o grande esforço tem sido feito à procura de novos caminhos para um ensino visando à democratização desse conhecimento (Matemática para todos) e a adequação a novas demandas sociais.

Referem-se ao fato de que, em termos dos sistemas de ensino, uma das conseqüências desse movimento são as mudanças curriculares. Elas já vêm sendo propostas há alguns anos, com acertos e erros mas, o processo de implantação bate de frente com concepções, crenças e valores muito arraigados, programas inadequados de formação de professores, livros que não incorporam novas possibilidades. Tudo isso torna o processo lento, com avanços quase imperceptíveis e com algumas distorções na aplicação de novas idéias, trazendo prejuízos às crianças. Além disso, os debates sobre o tema não chegam ao conjunto dos professores brasileiros.

Ao definir os objetivos do ensino de Matemática para o ensino fundamental os parâmetros explicitam e ampliam o papel da Matemática no ensino fundamental por meio da proposição de objetivos em que se destacam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Enfatizam a importância de que o aluno aprenda a utilizar conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis, para resolver situações-problema e aprenda também a comunicar-se matematicamente e argumentar sobre suas conjecturas.

Ressaltam além da dedução e da indução, outras formas de raciocínio a serem desenvolvidas pelo aluno, como por exemplo a analogia, estimativa e também a importância de que ele desenvolva atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a auto-estima, o respeito ao trabalho dos colegas e a perseverança na busca de soluções.

Ao tratar dos conteúdos, os parâmetros adotam como critérios para seleção dos conteúdos, sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, em cada ciclo. Destacam como um bloco de conteúdo, o tema "Tratamento da

Informação", ao lado de outros blocos tradicionalmente abordados como Números, Operações, Medidas e Espaço/Forma, com vistas a destacar a importância do trabalho com representações como gráficos, tabelas e com noções de estatística, probabilidade e combinatória, já no ensino fundamental.

Também, no detalhamento dos blocos mais convencionais, os parâmetros buscam evidenciar os aspectos relevantes, dando destaque, por exemplo, ao trabalho que deve ser feito com os números racionais na forma decimal ou, reafirmando a importância do estudo dos temas métricos e geométricos, ao lado dos aritméticos ou algébricos.

Um aspecto inovador diz respeito à necessidade de explorar os conteúdos não apenas em sua dimensão conceitual (ou seja, "saber o conceito de adição, de fração...") mas também na dimensão de procedimentos (saber fazer uma estimativa, a medição de um comprimento, o traçado de uma reta paralela,...) e de desenvolvimento de atitudes (ser perseverante na busca de soluções, ter espírito de colaboração etc.). Procedimentos e atitudes são interpretados como "conteúdos", que precisam ser trabalhados, de forma sistemática, em sala de aula.

No que diz respeito à organização dos conteúdos, ao apresentarem itens possíveis para a composição de cada bloco, o documento deixa claro que há um trabalho de organização a ser feito pelo professor e que nenhuma organização pode ser concebida como se fosse única, com uma hierarquia pré-definida e absolutamente linear.

Ao contrário, os parâmetros destacam a importância de se buscar as várias conexões que podem ser feitas entre os diferentes blocos e de se estabelecer níveis de aprofundamento dos conteúdos em função das possibilidades de compreensão dos alunos em cada ciclo, dando origem a projetos em que os conteúdos são contextualizados e articulados.

Ressaltam a importância do estabelecimento de conexões da Matemática com as demais disciplinas e, em particular, com os conteúdos relacionados à Convivência Social e Ética, de modo a romper o isolamento que a caracteriza nos currículos e a derrubar crenças e preconceitos ligados ao conhecimento matemático.

Os parâmetros fazem referência ao uso das tecnologias da informação, responsáveis pelas mudanças nos ritmos e nas modalidades da comunicação, recomendando a utilização de computadores, quando possível, e das calculadoras como um instrumento motivador para na realização de tarefas exploratórias e de investigação, de verificação de resultados e de auto avaliação.

Também apontam a resolução de problemas, como ponto de partida da atividade Matemática, identificando-a com as situações que possibilitam o desenvolvimento de estratégias de resolução, em contraposição a produção de definições e demonstrações precoces.

Em termos de avaliação, os parâmetros reiteram que a avaliação deve ser vista de forma ampla, incluindo não apenas a avaliação do desempenho do aluno, como a de todos os demais elementos envolvidos no processo ensino-aprendizagem e com função diagnóstica, para que se possa, num processo contínuo, detectar problemas e corrigir rumos, apreciar o valor de ações/projetos bem sucedidos e implementá-los.

Como é meta dos parâmetros procurar garantir, a toda criança brasileira, o acesso a um certo padrão de conhecimento matemático eles apontam critérios de avaliação, ao final de cada ciclo de aprendizagem, não com a intenção de usá-los para reprovar alunos, mas para que sirvam como indicadores de avaliação do trabalho escolar.

No entanto, o processo de implantação das idéias contidas nos PCN encontram sérias barreiras. Apesar de não haver críticas contundentes e explícitas por parte dos professores às idéias nela contidas, o fato é que sua incorporação à prática não tem

ocorrido como se poderia esperar. Há fatores bastante decisivos referentes às questões salariais, à rotatividade de pessoal nas escolas e à própria formação docente, interferindo negativamente no desenvolvimento do processo.

Esses obstáculos apontados explicam em grande parte o desempenho insatisfatório dos alunos revelado pelas elevadas taxas de retenção em Matemática, o que a faz atuar como filtro social no ensino fundamental, selecionando os que terão oportunidade ou não de concluir esse segmento de ensino.

Os resultados obtidos pelos alunos do ensino fundamental nos testes de rendimento em Matemática, aplicados em todo o país, também são indicadores expressivos de como se encontra o ensino dessa área. As provas de Matemática aplicadas em 1993, pelo Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica — SAEB — indicavam que, na primeira série do ensino fundamental, 67,7% dos alunos acertavam pelo menos metade dos testes. Esse índice caía para 17,9% na terceira série, tornava a cair para 3,1%, na quinta série e subia para 5,9% na sétima série. Nas provas de Matemática, aplicadas em 1995, abrangendo alunos de quartas e oitavas séries do ensino fundamental, os percentuais de acerto por série/grau e por capacidades cognitivas indicavam que as maiores dificuldades encontravam-se nas questões relacionadas à aplicação de conceitos e à resolução de problemas.

Para o debate dessas questões, um apoio importante pode ser buscado nas investigações realizadas por educadores matemáticos, dentre as quais destacaremos as que se relacionam às séries finais do ensino fundamental

## **A pesquisa em Educação Matemática relacionadas às séries finais do ensino fundamental**

O tema EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL reúne estudos diferenciados, que passamos a apresentar na seqüência:

A) Grande parte deles fazem referência a novas abordagens didáticas e metodológicas, ao uso de recursos didáticos e tecnológicos, ao trabalho em sala de aula com conteúdos específicos, apoiando-se nas teorias sobre conhecimento e aprendizagem. São exemplos de trabalhos que desse tipo:

- A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular.
- Aprendendo e ensinando geometria com demonstração: uma contribuição para a prática pedagógica do professor de Matemática do ensino fundamental.
- As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª série.
- Balança de dois pratos e problemas verbais como ambiente didático para iniciação à Álgebra: um estudo comparativo.
- Buscando semelhanças encontramos mais que meras coincidências
- Conceitos algébricos iniciais: um estudo sobre a formação nos anos de escolaridade.
- Didática comunicativa em Educação Matemática: o ensino de equações de primeiro grau numa perspectiva habermasiana.
- Elaboração/leitura de códigos para entender o X da questão
- Ensino de geometria através de ornamentos.
- Ensino-aprendizagem de geometria nas 7ª e 8ª série, via caleidoscópio.
- Erros e dificuldades no ensino da álgebra: tratamento dado por professores de 7ª série em aula.

- Introdução ao ensino de álgebra elementar: o simbolismo algébrico nos livros-texto
- Matemática financeira através de atividades orientadoras de ensino com jornais e dinâmica de grupo.
- Medida e proporcionalidade na escola e no mundo de trabalho
- Número racional: relações necessárias à sua compreensão.
- Números decimais: problemas e compreensão e de representação
- Números racionais e raciocínio proporcional: considerações sobre o ensino-aprendizagem
- Números racionais e raciocínio proporcional: considerações sobre o ensino aprendizagem
- Números racionais no ensino fundamental: múltiplas considerações.
- O ensino de Matemática no primeiro grau: um estudo sobre o significado dos conceitos geométricos para os alunos da oitava série
- O papel da argumentação no ensino da geometria: um estudo de caso
- Pensando algebricamente antes da 7ª série: uma outra perspectiva nos processos de construção do conhecimento
- Revisitando a raiz quadrada: uma proposta alternativa de ensino.
- Simetria: fenômeno e metodologia
- Sobre a contribuição do ensino de desenho geométrico nas artes e na Matemática: a importância da integração curricular
- Sobre a introdução de número fracionário
- Sobre a introdução do conceito de número fracionário
- Uma análise comparativa da aprendizagem do conceito de fração em alunos submetidos a dois métodos diferentes
- Uma seqüência didática para a introdução de seu aprendizado no ensino de geometria.
- Uma seqüência didática para o ensino-aprendizagem de função do segundo grau
- A influência das novas tecnologias no processo de avaliação no ensino de geometria

B) Um segundo grupo de pesquisas é composto pelos que fazem referência ao pensamento do professor e à influência de seu marco conceitual sobre suas maneiras de agir e os que fazem referência aos alunos, buscando compreender suas idéias, dificuldades que têm na aprendizagem, influência do meio social, cultural e afetivo sobre a aprendizagem, o papel da motivação e dos interesses dos alunos, das atitudes e das aptidões, das interações entre estudantes e entre professores e estudantes. Os títulos de alguns trabalhos de mestrado ou doutorado indicados abaixo exemplificam esse grupo de investigações.

- A atitude interdisciplinar como fundamentação para o ensino de Matemática.
- Educação Matemática: Matemática e educação para o consumo
- O campo conceitual multiplicativo na perspectiva do professor das séries iniciais
- O ensino de álgebra elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história
- Os desafios de ensinar-aprender Matemática no noturno, um estudo de crenças dos estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte
- O significado de termos relativos à ordenação no tempo: a influência do uso cotidiano no uso matemático.

- Um estudo sobre o desempenho de alunos do ensino fundamental em Álgebra: algumas considerações para um debate teórico.
- Um estudo sobre as atitudes e o desempenho em Matemática
- Regras: o limite do pode não pode em atividades lúdicas Matemáticas

C) Há ainda estudos que focalizam os currículos e programas oficiais e suas interferências no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os títulos de alguns trabalhos de mestrado ou doutorado indicados abaixo exemplificam esse grupo de investigações.

- currículos de Matemática: da organização linear à idéia e rede.
- Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática: um estudo de pareceres.
- A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular
- Álgebra: exagerada ou sumida?

Sobre este grupo de investigações, o processo de elaboração e discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática mostrou que faltam estudos mais amplos e profundos dedicados à análise das propostas curriculares dos diferentes estados e municípios brasileiros, comparando-as entre si e também com propostas curriculares de outros países; o mesmo pode ser dito sobre a implementação de propostas que foram elaboradas nas últimas décadas – dados relativos às dificuldades de professores e alunos; resultados negativos e positivos. Faltam estudos mais aprofundados sobre como são interpretadas, pelos professores, as principais tendências do ensino da Matemática e sobre o uso de documentos oficiais e também vídeos, livros didáticos, livros paradidáticos pelos professores etc.

D) Outro grupo refere-se à investigações relativas a multiculturalismo e questões relacionadas, como a EtnoMatemática e os problemas relativos a questões de gênero e de discriminação; há também estudos importantes que investigam a História da Matemática como elemento motivador e como caminho para esclarecer a origem das idéias Matemáticas.

- A Matemática no livro didático: uma reflexão crítica na perspectiva histórico cultural
- A relação entre a linguagem da ciência e a linguagem Matemática

E) Um grupo pode ser ainda destacado. São os que fazem referência ao marco em que se desenvolve o ensino (contexto), como é a escola, a aula, a oficina, o laboratório, as interações aluno-aluno, professor-aluno, professor-classe. Certamente ainda são poucos os investimentos neste ramo de pesquisas e faltam estudos mais amplos e profundos dedicados a analisar as variáveis de “contrato” entre professor e alunos, as relações pessoais entre alunos, condições de avaliação do trabalho de cada um.

## Bibliografia

- PIRES, C.M.C. Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede, São Paulo, FTD, 2000.
- SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental- Matemática, Brasília, 1997.



## A aprendizagem das relações entre comprimento e área no ensino fundamental

Paula Moreira Baltar Bellemain • Centro de Educação-UFPE/ CNPq

No presente artigo discutem-se elementos de uma pesquisa relativa aos problemas de ensino-aprendizagem e de formação de professores de Matemática dos conceitos de área e perímetro, nos níveis de ensino fundamental e Médio brasileiro atuais. Trata-se, mais especificamente de parte das análises preliminares à elaboração de uma *engenharia de formação* de professores de Matemática relativa ao campo conceitual das grandezas geométricas e suas medidas.

A investigação de questões didáticas relativas a esse campo conceitual e mais especificamente ao conceito de área, justifica-se pela importância incontestável do mesmo na história da humanidade, nas práticas sociais de todos os tempos e na evolução de muitos conceitos matemáticos e na Matemática escolar. Além disso, esse tema tem sido objeto de investigações em Educação Matemática devido à identificação de dificuldades conceituais de aprendizagem persistentes encontradas pelos alunos.



### A passagem da 4ª Para a 5ª Série: o que pensam professores dessas séries sobre os conteúdos essenciais de Matemática

Angelita Minetto Araújo • taligean@yahoo.com.br • UFPR  
Maria Tereza Carneiro Soares • marite@cwb.matrix.com.br • UFPR

Neste estudo são descritas e analisadas as manifestações de duas professoras sobre os conteúdos que consideram essenciais na passagem da 4ª para a 5ª série. Os dados foram coletados em cinco momentos diferentes, por meio de: algumas provas elaboradas e aplicadas pela professora da 4ª série, no ano de 2001; conversas informais e entrevistas com as participantes do estudo e; duas provas elaboradas pelas professoras participantes. A análise foi feita com referência a autores que apontam para a necessidade de explicitar os diferentes valores que permeiam a criação de currículos de Matemática para a escola, assim como, a escolha de conteúdos pelo professor. Como referência para análise dos conteúdos foi utilizada uma intersecção dos conteúdos encontrados em três propostas curriculares. Como principais resultados desse estudo têm-se: a predominância do bloco de conteúdos de Matemática "Números e Operações", tanto nas falas como principalmente nas duas provas elaboradas pelas professoras, indícios nas falas da professora da 4ª série do valor formativo dos conteúdos e domínio nas falas da professora da 5ª série do valor intrínseco dos conteúdos.

**Palavras-chave:** conteúdos essenciais de Matemática; passagem da 4ª para a 5ª série.





## **Análise interpretativa das produções escritas e orais de estudantes do ensino fundamental na resolução de problema matemático verbal**

Mario Oliveira Thomaz Neto • thomazneto@aol.com • Universidade do Estado do Pará  
Cleide Farias de Medeiros • cfmed@hotmail.com.br • Universidade Federal Rural de Pernambuco

Neste estudo procuramos investigar os tipos de linguagens, as estratégias, os tipos de erros e suas possíveis origens apresentados por um grupo composto de 24 estudantes do ensino fundamental de uma escola pública, ao tentarem resolver uma situação-problema Matemática que apresenta tanto um contexto verbal como um contexto real. Para tal, utilizamos um teste escrito seguido de entrevistas de caráter formativo e informativo. Alguns dos resultados encontrados apontam as dificuldades apresentadas pelo grupo de estudantes ao abordarem problemas verbais inseridos em contextos reais assim como apontam a existência de erros que aqui classificamos como de origem semântica e de origem semântico/sintática. Finalmente, de um ponto de vista educacional, sugerimos que devem ser explorados os aspectos semânticos e os aspectos sintáticos que estão subjacentes aos contextos verbais e reais como um meio fundamental para superar a resolução mecânica de problemas matemáticos em sala de aula.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas; Contexto verbal; Contexto real; Análise de erros; Educação Matemática.



## **Alguns problemas de programação linear e a importância dos registros de representação no processo ensino-aprendizagem de sistemas de inequações do 1º grau**

Armando Traldi Júnior • traldijr@ig.com.br • FFCL - Guarulhos

Considerando o destaque que o termo resolução de problema tem tido na Educação Matemática e as dificuldades dos alunos em resolvê-los, iniciamos essa pesquisa investigando se os alunos que estão terminando o ensino médio resolvem alguns problemas de programação linear, que podem ser solucionados com conceitos e procedimentos já estudados, entre eles o sistema de inequações do 1º grau. Tendo como hipótese que alguns alunos teriam dificuldades em resolver esses problemas, fizemos um teste diagnóstico. Depois de confirmada a hipótese e tendo como questão de pesquisa observar se as atividades que consideram o tratamento, a conversão e a coordenação entre os registros de representação de um determinado objeto contribuem no processo ensino-aprendizagem desse objeto, elaboramos uma seqüência didática. Após o desenvolvimento dessa seqüência-didática, em uma outra turma da 3ª série, aplicamos o pós-teste e fizemos uma análise comparativa entre o teste diagnóstico da primeira turma e o pós-teste aplicado na segunda turma. Essa análise nos evidenciou que, enquanto os alunos da primeira turma não obtiveram sucesso na resolução dos problemas de programação linear e somente resolveram corretamente algumas das atividades sobre

inequações do 1º grau, os alunos da segunda turma abordaram os problemas e a maioria deles obtiveram sucesso na resolução. Sendo assim, pudemos inferir que as atividades de tratamento, conversão e coordenação dos registros de representação do objeto matemático sistema de inequações contribuem para a formação do conceito e a aplicação desse na resolução de problemas de programação linear.

**Palavras-chave:** Sistema de Inequações, Resolução de Problemas e Registro de Representação.



## As possibilidades do texto jornalístico na aula de Matemática

Roseli de Alvarenga Corrêa • rcorrea@feop.com.br • UFOP/MG

Considerando a influência dos meios de comunicação como órgãos de informação e formação de opinião entre os cidadãos, faz-se premente refletir sobre tais questões, interrogando “como” e “porque” a “mídia” e sua tecnologia se fazem presente em sala de aula e quais “mudanças qualitativas” podem provocar no âmbito educacional. Visando ao uso dos meios de comunicação, em particular, dos meios impressos, como recursos didáticos nas aulas de Matemática, o presente artigo tem o seu foco na abordagem e discussão reflexivas sobre tais meios em paralelo com algumas concepções que estruturam as tendências mais atuais da Educação e Educação Matemática. Por fim, na busca de “como fazer” em sala de aula, propomos alguns procedimentos pedagógicos utilizando o texto jornalístico nas aulas de Matemática e revelamos os resultados obtidos experimentalmente sobre as possibilidades de tais recursos no aprendizado significativo da Matemática e na formação do cidadão consciente e crítico.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Meios de comunicação, Jornal impresso como recurso didático, Tecnologias educacionais.



## Aulas de Matemática e utilização de jogos: um contexto para a resolução de problema

Fabiana Fiorezi de Marco • fmarco@unicamp.br • UNICAMP  
Anna Regina Lanner de Moura • lanner@unicamp.br • UNICAMP  
Rosana Giaretta Sguerra Miskulin • misk@unicamp.br • UNICAMP

Esta pesquisa analisa situações de resolução de problema de alunos de 6ª série (11-12 anos de idade) do ensino fundamental, com o propósito de investigar “como os se processam e criam jogos computacionais?”. Atuando como professora e pesquisadora, investigamos os movimentos de pensamento matemático de resolução de problema em situação de jogo por alunos do ensino fundamental. Sugerimos, ainda, elementos para discussões sobre o processo de interação entre sala de aula e tecnologia e para o repensar sobre a concepção de resolução de problema no contexto educacional.

**Palavras-chave:** Resolução de Problema, Jogo, Pensamento Matemático, ensino fundamental.



### **Conceito de volume: referências de diferentes cotidianos para a escola**

Neiva Ignês Grando • neiva@upf.br • Universidade de Passo Fundo  
Méricles Thadeu Moretti • mericles@mtm.ufsc.br • Uversidade Federal de Santa catarina

A Matemática escolar pode constituir-se, também, com as contribuições do conhecimento dos diferentes contextos culturais. No caso específico desse artigo, faz-se uma discussão de possibilidades de utilização dos conhecimentos envolvidos em situações de trabalho de olarias e serrarias envolvendo o conceito de volume, como uma das referências para a escola em nível fundamental. Constatou-se que, apesar desse conceito ser veiculado tanto na atividade de estudo como em atividades de trabalho, há uma diferença básica em relação ao objeto e ao objetivo. Na escola, volume é objeto de conhecimento cujo objetivo está relacionado diretamente com a apropriação do seu significado por parte do aluno. Por sua vez, nas atividades profissionais, volume não é objeto direto de conhecimento; assim, quando de sua utilização, não se busca a apropriação do conceito, mas, sim, a sua aplicação prática. Verificou-se que, tanto em olarias como em serrarias, há uma diversidade de soluções no enfrentamento das situações diárias de trabalho, emergindo desse processo estratégias e sínteses mentais dos profissionais em questão. A partir disso, defende-se a idéia de que a aproximação do mundo escola com o de outras práticas, certamente, revelará uma dinamicidade ímpar para a constituição da Matemática escolar.



### **Generalização de padrões geométricos: caminho para a construção de expressões algébricas no ensino fundamental**

Olga Yayoi Akabane Nakamura • domb@uol.com.br • PUC-SP  
Anna Franchi • afranchi@pucsp.br • PUC-SP

Nesta pesquisa buscamos a compreensão dos procedimentos utilizados pelos alunos, no processo de generalização de padrões aritméticos e geométricos, tomados como um meio para a construção de expressões algébricas significativas. Situa-se em uma perspectiva em que a generalização é vista como uma das raízes da Álgebra e como um "caminho" para o pensamento algébrico. Consistiu da avaliação de uma proposta de ensino desenvolvida na oitava série do ensino fundamental de uma escola particular da cidade de São Paulo e fundamentada nas pesquisas realizadas por A. Sfard e por J. Mason. Nessa proposta busca-se favorecer um processo articulado de composição de diferentes padrões figurativos para uma mesma figura, e de construção expressões aritméticas que descrevem esses padrões conduzindo a uma generalização dos padrões em expressões algébricas equivalentes. Essa articulação favorece a validação pelo aluno de suas soluções durante o processo e igualmente o estabelecimento da relação de equivalência entre expressões algébricas.

As principais conclusões apontam para uma diversidade de procedimentos que conduzem a generalização algébrica dos padrões geométricos. Estes revelam os significados atribuídos pelos alunos às expressões aritméticas e algébricas produzidas nesse processo, bem como suas possíveis interações.

**Palavras-chave:** generalização, padrões, seqüência, expressões algébricas, equivalência de expressões, abstração



## **Implementação de inovações curriculares no ensino médio e formação continuada de professores: as lições de uma experiência**

Dermeval Santos Cerqueira • PUC/SP  
Célia Maria Carolino Pires • ccarolino@sti.com.br • PUC/SP

Este artigo tem como motivação a busca de indicações para a formação de professores do ensino médio visando a que se apropriem de novos elementos curriculares como resolução de problemas, as conexões interdisciplinares, a contextualização, propostas nas Diretrizes Curriculares para o ensino médio. Elege como problema central a potencialidade de projetos de formação continuada de professores que se apóiam na tematização da prática para a implementação de inovações curriculares. Tem, portanto, como finalidade, contribuir para o aperfeiçoamento do processo de formação continuada de professores em atuação, articulando-o ao processo de inovação curricular. Registrando os diferentes momentos de um projeto de formação com essas características e analisando alguns resultados, identificamos fatores que contribuem positivamente para que os objetivos sejam alcançados e as dificuldades enfrentadas.



## **O uso da reconfiguração em problemas de cálculo de área no ensino fundamental**

Cláudia Regina Flores • crf@mbx1.ufsc.br • UFSC  
Méricles Thadeu Moretti • mericles@mtm.ufsc.br • UFSC

Este texto trata da questão da visualização de figuras geométricas na resolução de problemas em Matemática no ensino fundamental. Referimo-nos a operação de tratamento figural, a reconfiguração. É feita uma breve apresentação teórica sobre esta operação. Mostramos alguns exemplos realizados por alunos desta forma de "manusear as figuras" em problemas de cálculo de área. Por fim, apresentamos uma validação deste uso a partir de uma experiência realizada com alunos franceses, em nível que equivale no Brasil ao fundamental, através de uma análise fatorial de correspondência múltipla.

**Palavras-chave:** visualização, reconfiguração geométrica, cálculo de área, análise fatorial.



## Percepções dos estudantes sobre o Teorema de Pitágoras no ensino fundamental

Luiz Henrique Ferraz Pereira • lhp@upf.br • Universidade de Passo Fundo - RS

Esta pesquisa busca desvelar o que os alunos apreenderam do teorema de Pitágoras e tem como questionamento: Qual é a compreensão que os estudantes têm do teorema de Pitágoras? A pesquisa é de natureza qualitativa, de abordagem fenomenológica hermenêutica. Nela, foram entrevistados vinte alunos, do ensino médio, de uma escola pública de Passo Fundo-RS. O procedimento de análise teve dois momentos: a ideográfica, na qual se evidenciaram 67 unidades de significado, e a monotética, na qual as unidades de significado convergiram para as categorias abertas: elementos de geometria, elementos de álgebra, elementos de aritmética, metodologia do professor, linguagem inadequada e impressões sobre Matemática. A partir da análise das categorias, foi possível constatar que o teorema de Pitágoras, no contexto do ensino fundamental, onde é ensinado, é aprendido de forma superficial, havendo deficiência na sua compreensão por parte dos alunos.

**Palavras-chave:** Teorema de Pitágoras, fenomenologia.



## Professores do ensino médio e suas concepções

Elenilton Vieira Godoy • egodoy@uniabc.br • Universidade do Grande ABC-UniABC  
Célia Maria Carolino Pires • celia@sbem.com.br • PUC-SP

O presente estudo insere-se no grupo de pesquisa "A Matemática na organização curricular: história e perspectivas atuais" e analisa a trajetória histórica dos cursos de nível médio no Brasil, destacando suas finalidades ao longo do tempo. Identifica o que pensam professores em atuação no ensino médio sobre idéias como as de contextualização e interdisciplinaridade e os caminhos que os professores consideram interessantes para isso.


**Palavras-chave:** Currículos, ensino médio, Contextualização, Interdisciplinaridade.



## Régua e compasso nos livros didáticos de Matemática: o início de uma nova história na prática escolar

Elenice de Souza Lodron Zuin • elenicez@pucminas.br • PUC Minas • PUC São Paulo

O ensino das construções geométricas foi tido como um saber válido e legítimo, por quarenta anos, no Brasil; sendo, posteriormente, relegado a um plano secundário, por mais de vinte e cinco anos. É só com a publicação dos Parâmetros Curriculares



Nacionais de Matemática, para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, em 1998, que as construções geométricas voltam a ser valorizadas, adquirindo um "caráter oficial". A partir de meados da década de 90, encontramos alguns autores de livros didáticos de Matemática incluindo atividades, ou mesmo capítulos inteiros, dedicados às construções geométricas, com régua e compasso.



## **Resultados de um estudo sobre aprendizagem de números irracionais no ensino fundamental**

Gratuliano Erigoí Alves da Silva  
Francisco Peregrino Rodrigues Neto  
PPGED/UFRN

O trabalho teve como objetivo geral fazer um estudo sobre a aprendizagem de números irracionais junto a alunos da 8ª série do ensino fundamental, de uma escola pública da Rede Municipal do Natal. A pesquisa teve suporte teórico no construtivismo radical de Glasersfeld. Constituiu-se de uma Avaliação Diagnóstica, uma Intervenção pedagógica com um Módulo de ensino e um Pós-teste. A Avaliação Diagnóstica teve como procedimentos, uma prova escrita e individual e uma entrevista que serviram para identificar falhas no ensino/aprendizagem e verificar o nível de conhecimento dos sujeitos pesquisados, sobre números racionais — conceito e aplicação de área do retângulo — e o Teorema de Pitágoras. A Avaliação Diagnóstica apontou a necessidade de se incluir no Módulo de Ensino, atividades objetivando retomar conteúdos que consideramos pré-requisitos matemáticos para uma aprendizagem dos conteúdos explorados, que foi composto por atividades previamente organizadas que serviram para retomada de conteúdos e também como base para observação do desempenho do grupo sobre a parte conceitual de números irracionais. O Pós-teste serviu para verificar o aprendizado dos sujeitos pesquisados, durante a intervenção metodológica com as atividades de ensino. Uma análise qualitativa sobre os dados da Avaliação Diagnóstica, bem como as observações do pesquisador, quanto a participação e atuação dos sujeitos no desenvolvimento das atividades sugeridas e o bom desempenho na resolução das questões propostas no Pós-teste, permitiram concluir pela validação do estudo.

Neste artigo apresentamos os resultados de um estudo realizado sobre aprendizagem de números irracionais junto a alunos de 8ª série de uma escola pública da rede municipal de ensino da cidade do natal. a pesquisa desenvolveu-se no período de 2000/2001, sendo que a intervenção metodológica ocorreu no segundo semestre letivo do ano 2000. seguindo três fases metodológicas distintas. na primeira fase foi aplicada uma avaliação diagnóstica; na segunda, foi desenvolvido um módulo de ensino e na terceira e última fase, realizou-se um pós-teste.



## Significados atribuídos a relações em problemas de ordenação

Maria Cristina S de A Maranhão • maranhão@uol.com.br • PUC-SP  
Sonia Barbosa Camargo Iglori • siglioni@pucsp.br • PUC-SP  
Elizabeth Soares • beth.soares@scipione.com.br • PUC-SP

Esta pesquisa teve por objetivo investigar a possibilidade de evolução de conhecimento de estudantes, numa situação de ensino. Evolução do conhecimento de "relação", de um sentido restrito, referenciado no uso cotidiano, para o sentido amplo, referenciado no conhecimento matemático. O público alvo constitui-se de sessenta e oito estudantes, compondo quatro grupos, de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental (10 a 14 anos), um de cada série, de uma escola do Estado de São Paulo. Foi adotado como procedimento metodológico a aplicação de um pré-teste, o desenvolvimento de uma aula e a aplicação de um pós-teste, (os mesmos para todos os alunos), fundamentado na Teoria das Situações de Brousseau (1997). Os dados obtidos apresentaram evidências da possibilidade de evolução de conhecimento dos alunos, com resultados estatísticos diferentes, entre as séries.



## Sobre novas configurações para o Tri-Hex de T. H. O'beirne como jogo pedagógico

Luciana Aparecida Ferrarezi • luaf@rc.unesp.br • FATEC Taquaritinga/UNESP-Rio Claro  
Ruy Madsen Barbosa • ruymadsen@uol.com.br • FAFICA/IMES Catanduva


Com intuito de resgatar conteúdos importantes do programa de Matemática do ensino fundamental, em especial de 7ª e 8ª Séries, este trabalho apresenta e discute de maneira eminentemente prática a utilização pedagógica do jogo *Tri-Hex* como ferramenta no processo de aprendizagem de Geometria. A alternativa do uso de jogos educacionais caracteriza-se pela importância da introdução e desenvolvimento de conceitos, fixação desses conceitos, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, tomada e avaliação de decisões, bem como, motivação, criatividade, senso crítico, participação, competição, observação e prazer em aprender.



## Um estudo dos fazeres e dizeres de uma professora que ensina Matemática numa 8ª série do ensino fundamental

Marcos Antonio Gonçalves Júnior • margonjunior@yahoo.com.br  
Regina Luzia Corio de Buriasco • UEL

O presente estudo busca entender os aspectos que caracterizam a prática profissional do professor de Matemática dentro da sala de aula, atentando para os fazeres que esse profissional realiza na gestão da interação aluno-conhecimento. A partir da noção de saber e da exigência de racionalidade, propõe questões norteadoras para a investiga-



ção que está sendo realizada. Caracteriza um estudo de caso, o campo de pesquisa, o sujeito escolhido e os instrumentos de coleta de informações, já apresentando resultados parciais obtidos nos encontros com o campo de pesquisa. Propõe uma breve discussão na qual aponta alguns indícios para maiores estudos.

**Palavras-chave:** Prática profissional do professor de Matemática. Saberes, dizeres e fazeres docentes. Exercícios e problemas. Educação Matemática.



### **Um estudo sobre o desempenho de alunos do ensino fundamental em álgebra: algumas considerações para um debate teórico**

Alessandro Jacques Ribeiro • alejacques@uol.com.br • UNIP – Faculdades de Guarulhos

Este trabalho preocupou-se em levantar, identificar e analisar os procedimentos e estratégias que os alunos das 8<sup>as</sup> séries do ensino fundamental utilizam para resolver questões de Álgebra Elementar. Com base em uma análise feita nos documentos do SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), edição de 1997, elaborados pela Secretaria Estadual de Educação, foram aplicadas as mesmas questões de Álgebra, que este exame trazia, em uma amostra de 20 alunos da Rede Pública Estadual de São Paulo. Num segundo momento, os alunos puderam trabalhar em pequenos grupos com a participação do pesquisador; na resolução de questões abertas semelhantes àquelas aplicadas na etapa anterior, o que proporcionou a oportunidade de produzir um material rico para as análises e conclusões desta pesquisa. Tomando como base os trabalhos de Kieran (1992) e Cortés & Kavafian (1999), foram apresentadas as análises feitas a respeito das estratégias utilizadas pelos alunos dessa amostra, buscando identificar possíveis causas para os erros mais frequentes. Espera-se que este estudo possa trazer contribuições para os professores, no sentido de se pensar em novas abordagens de trabalho com este conteúdo matemático nas salas de aula.



### **Um estudo sobre posições de educadores sobre a resolução de problemas e história da Matemática como meios de ensinar e aprender Matemática nas séries finais do ensino fundamental**

Ruy César Pietropaolo • PUC-SP

Neste artigo descrevemos e analisamos posições de professores e educadores matemáticos a respeito de diretrizes para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática — Resolução de Problemas e História da Matemática — veiculadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 dos 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ciclos (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries) do ensino





fundamental. Para isto, analisamos trinta e cinco pareceres, institucionais e individuais, sobre a versão preliminar desse documento, elaborados por solicitação do MEC com a finalidade de obter sugestões para sua reformulação. Da análise cuidadosa desses relatórios pudemos detectar que as posições adotadas pelos parâmetros sobre as referidas diretrizes não eram consensuais. Segundo nossa leitura dos pareceres, parece haver necessidade de uma Epistemologia que fundamente as diferentes concepções encontradas entre educadores matemáticos sobre a Resolução de Problemas e de pesquisas que analisem a História da Matemática como meio de construir/adquirir conceitos matemáticos no âmbito da sala de aula do ensino fundamental. Nossas compreensões sobre questões controversas evidenciadas nesses relatórios decorreram não apenas de nossas experiências com currículos de Matemática e formação de professores, mas também pela nossa revisão bibliográfica a respeito desse assunto.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Currículos de Matemática; Resolução de Problemas; História da Matemática.



## Uma alternativa político-social para o ensino de funções no ensino médio

Élen Patricia Alonso • epalonso@bol.com.br • Mara Sueli Simão Moraes • msmoraes@fc.unesp.br • UNESP – BAURU

Esta pesquisa teve como objetivo principal o desenvolvimento de uma alternativa para o estudo de FUNÇÕES, no ensino médio, onde esse conteúdo é abordado vinculado a explicitação da relação entre grandezas variáveis, trabalhado em Grupos Cooperativos, através da resolução de problemas Ampliados que envolvam Temas Político-Sociais com a finalidade de contribuir para a formação de indivíduos transformadores e comprometidos com os aspectos sociais, políticos e culturais da sociedade brasileira. Para isso lançamos mão da pedagogia Histórico-Crítica e da teoria do desenvolvimento e da aprendizagem de Vigotski, enquanto pedagogia e, respectivamente, psicologia que fundamentaram o trabalho. Utilizamos, enquanto metodologia, a Pesquisa-Ação. Participaram da proposta aproximadamente 20 alunos da primeira série do ensino médio de uma escola pública da cidade de Bocaina. Para elaborar a alternativa citada, contamos com o trabalho em grupos cooperativos, contrato de trabalho e a modificação de problemas matemáticos, ampliando seus conteúdos com questões político-sociais emergenciais para a sociedade brasileira. Da análise dos resultados pode-se concluir que houve melhora nas relações sociais em sala de aula, no desenvolvimento do conteúdo matemático e contribuições para a formação de indivíduos comprometidos em denunciar injustiças e anunciar a transformação da sociedade em justa para a maioria da população.

**Palavras-chave:** Grupos Cooperativos; Justiça Social; Trabalho Produtivo, Temas Político-Sociais, Temas Transversais



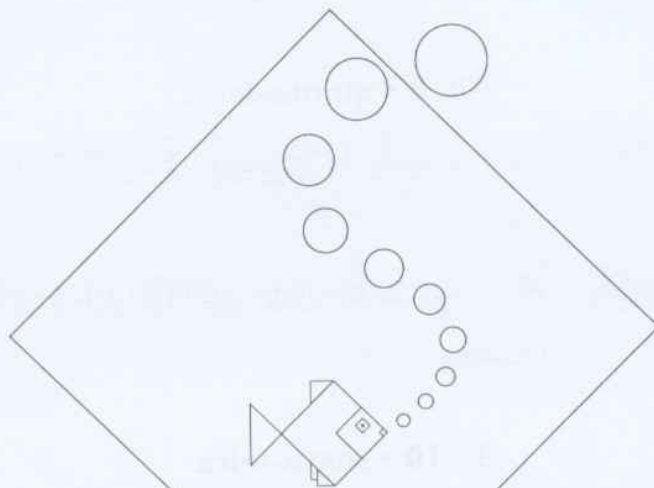
## Um módulo de atividades para o ensino-aprendizagem das fórmulas de área dos principais polígonos convexos.

Cristiane Fernandes de Souza • cristianesouza.fernandes@bol.com.br • UFRN

O presente trabalho vem apresentar os resultados de uma pesquisa de Mestrado sobre o ensino de Geometria, particularmente o das fórmulas de área, realizada com alunos da 8ª série do ensino fundamental. Pesquisas mostram que o estudo sobre Área ainda tem levado os alunos a um o aprendizado restrito, na maioria das vezes, à memorização de fórmulas, sem que estas tenham significado expressivo para eles. Assim, o presente estudo teve como objetivo elaborar, aplicar e analisar um módulo de atividades para o ensino-aprendizagem das fórmulas de área dos principais polígonos convexos (quadrado, retângulo, triângulo, paralelogramo, trapézio e losango), com base num ensino construtivo. O estudo se configura como uma pesquisa metodológica qualitativa com intervenção direta da pesquisadora, com fases de avaliação. As fases de avaliação correspondem à aplicação de uma avaliação diagnóstica e a uma segunda avaliação, denominada de pós-teste. A análise dos dados coletados é apresentada por meio de estatística descritiva e, depois, é feita uma análise qualitativa das repostas dos alunos, segundo uma teoria sobre compreensão de conceitos matemáticos. As análises dos dados nos permitem concluir que a metodologia utilizada na intervenção teve efeito positivo na aprendizagem dos conteúdos estudados e levantou outras questões para investigações futuras.

**Palavras-chave:** Matemática; Geometria; Área de polígonos convexos (fórmulas).





# GT 4

Educação Matemática  
no ensino superior

Coordenação:

---

Lilian Nasser

## Programação do GT 4

### 29/10 • quarta-feira

18h30min às 18h45min Apresentação do grupo  
Texto introdutório- Lilian Nasser  
Apresentação do trabalho T1

### 30/10 • quinta-feira

8h às 10h Apresentação dos trabalhos T2, T7, T5, T6, T14, T15

10h às 12h Debates

14h às 15h Apresentação dos trabalhos T10, T3, T13

15h às 16h Debates

### 31/10 • sexta-feira

8h às 12h Apresentação dos trabalhos T12, T11, T9, T8

### 01/11 • sábado

8h às 12 h Plenária



## GT 4 • Educação Matemática no ensino superior

- GT4 – T1 A constituição de grupos de ensino e/ou pesquisa no interior das universidades.  
*Arlindo José de Souza Junior*  
*João Frederico da Costa Azevedo Meyer*
- GT4 – T2 Um estudo sobre a interpretação geométrica do conceito de derivada por estudantes universitários.  
*Cristina Meyer*  
*Sonia B. C. Iglioni*
- GT4 – T3 Como alunos do curso de licenciatura em Matemática que já cursaram uma vez a disciplina cálculo diferencial e integral I lidam com questões consideradas essenciais para um bom desempenho na disciplina análise real?  
*Luciana Gastaldi Sardinha Souza*  
*Regina Buriasco*
- GT4 – T4 Análise de erros e análise de conteúdo: subsídios para uma proposta metodológica.  
*Helena Noronha Cury*
- GT4 – T5 O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica.  
*Wanderley Moura Rezende*
- GT4 – T6 Conhecimento matemático reflexivo no ensino de cálculo diferencial e integral: uma contribuição para as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade.  
*Nilcéia Aparecida*  
*Maciel Pinheiro*  
*Méricles Thadeu Moretti*
- GT4 – T7 Sessões integradas: tempo para mudanças.  
*Ana Márcia F.T. Carvalho*  
*Tânia Cristina B. Cabral*  
*Roberto R. Baldino*
- GT4 – T8 Após um primeiro curso de álgebra linear, como o licenciando concebe um espaço vetorial?  
*Silvia D.A. Machado*  
*José Garcia Martins*
- GT4 – T9 A compreensão conceitual da noção de derivada: uma leitura no livro didático.  
*Jayme do C. M. Leme*  
*Sonia B. C. Iglioni*

GT4 – T10 Geometria: uma volta ao futuro via tecnologia?

*Luiz Carlos Guimarães*

*Elizabeth Belfort*

*Franck Bellemain*

GT4 – T11 Análise do tratamento dado às transformações lineares em dois livros didáticos.

*Monica Karrer*

GT4 – T12 Registros de representação e o ensino-aprendizagem de probabilidade condicional.

*Benedito Antonio da Silva*

*Auriluci de Carvalho Figueiredo*

GT4 – T13 ensino superior: diversificando estratégias de aula.

*Cristiana Abud da Silva Fusco*

GT4 – T14 A auto-regulação do processo de aprendizagem Matemática.

*Maria Clara Rezende Frota*



## GT 4 • Educação Matemática no ensino superior: uma área de pesquisa em ascensão

Lilian Nasser • liliannasser@uol.com.br • UFRJ/SENAI

O trabalho do Grupo de Educação Matemática no ensino superior se iniciou na preparação do I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (I SIPEM) realizado em Serra Negra em novembro de 2000. Nessa ocasião, foram contatados pesquisadores que tivessem desenvolvido trabalhos nesse segmento, com o objetivo de mapear as linhas de pesquisa da Educação Matemática no ensino superior.

Considerando o cenário internacional, observa-se uma preocupação crescente com esse segmento do ensino, como comprovam os levantamentos de pesquisas publicados nos últimos anos (Tall, 1991; Grows, 1992; Bishop, 1996) e os anais de conferências realizadas em diversos países, como por exemplo as conferências do grupo de Psychology of Mathematics Education (PME). No Brasil, Rezende (2003) fez um levantamento dos trabalhos sobre Educação Matemática no ensino superior apresentados nos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM), constatando um aumento acentuado em seu número.

As pesquisas realizadas no âmbito do ensino superior têm interface com diversas sub-áreas da Educação Matemática, como: Novas Tecnologias no Ensino, Pensamento Matemático Avançado, Argumentação e Provas, Pensamento Algébrico, Pensamento Geométrico e Espacial, Visualização, Modelagem, Formação de Professores, Avaliação da Aprendizagem, Crenças e Concepções de alunos/professores, Linguagem, entre outras. Isso indica muitas pesquisas apresentadas em outros grupos também poderiam estar presentes neste grupo, e vice-versa.

Os trabalhos apresentados no I SIPEM constam do texto do GT 4, no livro de Resumos do I SIPEM, páginas 118-168. Ainda foram relatados resumos de outras pesquisas, mas é claro que estes trabalhos não representam ainda o estado da arte das pesquisas em Educação Matemática no ensino superior. Nos trabalhos apresentados foram enfocados os seguintes tópicos da Educação Matemática no ensino superior:

- uso das novas tecnologias no ensino;
- funções da prova e da argumentação;
- análise de livros didáticos;
- compreensão de tópicos específicos de Cálculo, Geometria Analítica e Álgebra Linear e, em particular, as disciplinas do ciclo básico da área de exatas e os cursos de Licenciatura em Matemática.

Durante os debates do grupo, observou-se ter havido um crescimento significativo de pesquisas no âmbito do ensino superior no Brasil, devido principalmente:

- ao aumento de número de pesquisadores em Educação Matemática nas Instituições de ensino superior brasileiras;
- ao uso de novas tecnologias no ensino;
- à democratização do ensino;
- às dificuldades inerentes à Matemática superior.

Uma preocupação comum a todas as pesquisas é a de que os resultados cheguem à sala de aula, isto é, de que causem interferência real no processo ensino-aprendizagem de Matemática no ensino superior:

Quanto às perspectivas do grupo, destacava-se o desejo de conseguir um mapeamento mais completo da área, de manter o grupo ativo, se possível buscando produções coletivas, submeter artigos focados no ensino superior para os periódicos nacionais e de dar continuidade aos trabalhos do grupo no VII Encontro Nacional de Educação Matemática (VII ENEM).

Durante o VII ENEM, que se realizou na UFRJ em julho de 2001, tivemos três encontros, nos quais debatemos e foram apresentados resumos de pesquisas, sobre temas de interesse comum aos membros do grupo, levantados previamente. Os trabalhos submetidos foram agrupados de acordo com um dos temas a seguir:

- O que muda no ensino de Cálculo e Álgebra Linear com a introdução das novas tecnologias?
- Que enfoque e com que profundidade devem ser abordadas as disciplinas de Matemática nos cursos de 'serviço'?
- Que abordagem especial deve ser adotada nas disciplinas do ciclo básico para os cursos de Licenciatura em Matemática?
- De que maneira as dificuldades existentes na Escola básica estão interferindo nos cursos ministrados na Universidade?

Devido à coincidência de horários das reuniões dos Grupos de Trabalho com as sessões de Comunicações e Relatos de Experiências, não foi possível a presença de todos os participantes nos três encontros realizados no VII ENEM. Isso prejudicou um pouco a continuidade dos debates. Apesar disso, e do pouco tempo disponível, as discussões foram bem ricas. A estrutura de apresentar os trabalhos por tema foi positiva, já que havia diversos pontos em comum nas apresentações, que puxaram os debates.

Em resumo, os principais pontos abordados pelo grupo foram:

- o uso de novas tecnologias no ensino superior não é garantia de que os alunos compreendem os conceitos. É preciso que o professor saiba explorar esse recurso;
- o tempo gasto com o ensino de cálculos e técnicas de integração pode ser diminuído com o auxílio do computador. Esse tempo economizado pode ser direcionado para a resolução de problemas mais interessantes;
- Quanto ao curso de Licenciatura em Matemática, é importante que a entrada do vestibular seja separada dos outros cursos da Matemática: Bacharelado, Informática, Estatística;
- As disciplinas voltadas para alunos de licenciatura não devem focar apenas uma simplificação do conteúdo da disciplina;
- O trabalho com alunos de Licenciatura deve ser baseado em textos matemáticos, exigindo do aluno leitura e compreensão dos mesmos;
- Deve haver uma preocupação constante com a linguagem Matemática, e também com a questão social;
- Quanto às dificuldades apresentadas pelos alunos, ficou claro que estes apresentam sérias deficiências na compreensão de demonstrações, e não valorizam, em geral o rigor matemático;



- Para acompanhar o progresso dos alunos, devem ser usados métodos inovadores de avaliação, como a análise de portfólios;
- Em algumas universidades, a adoção de uma disciplina de Introdução ao Cálculo tem servido para suprir as deficiências dos alunos em conceitos básicos de Matemática;
- Já em outros casos, como na UNISINOS (RS), o curso de Pré-Cálculo não surtiu efeito, e foram introduzidos módulos de tópicos de Matemática básica, opcionais e concomitantes com a disciplina de Cálculo I, o que tem dado bons resultados.

Durante o IV Seminário de Pesquisa de Educação Matemática do Rio de Janeiro (IV SPEM-RJ), realizado em setembro de 2002, houve o encontro dos pesquisadores da área do Estado do Rio de Janeiro. Devido ao número reduzido de participantes, o grupo de Educação Matemática no ensino superior se juntou ao de ensino médio. O debate foi muito proveitoso, e tivemos oportunidade de focar a passagem da escola básica para o ensino superior. Os temas abordados no VII ENEM foram discutidos, assim como as dificuldades encontradas pelos Cursos de Licenciatura no interior, a prática supervisionada e sua permeabilização entre as disciplinas de graduação, a resistência de professores e alunos aos processos de mudança, que conteúdos do ensino médio são importantes para o aluno que pretende ingressar na universidade e a falta de cursos de mestrado e doutorado em Educação Matemática no Estado do Rio de Janeiro.

Chegamos agora à realização do II SIPEM. Grande parte dos trabalhos submetidos para apresentação nesse grupo se referem ao ensino/aprendizagem de Cálculo, com o uso de softwares como ferramenta. Quanto a outros tópicos do ensino superior, foram submetidos 4 trabalhos, versando sobre as temas: Geometria, Probabilidade, Álgebra Linear – Espaço Vetorial e Transformações Lineares. Outros 4 trabalhos enfocam questões ligadas à metodologia de ensino e estilos de aprendizagem.

Vale ressaltar que o número de trabalhos submetidos para apresentação quase que dobrou em relação ao I SIPEM, o que reforça a idéia de que cada vez mais os docentes do ensino superior estão se preocupando com a aprendizagem dos seus alunos, e para isso enfrentam mudanças de postura e testam novos métodos de ensino, quer seja com o uso das novas tecnologias ou não.

## Referências:

- BISHOP, A. J. et al (Eds): *International Handbook of Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer, 1997.
- GROUWS, D.A. (Ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, 1992. p. 334-370.
- LIVRO DE RESUMOS DO I SIPEM. GT-4: *Educação Matemática no ensino superior*. Serra Negra, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2000.
- REZENDE, W. M.: *Educação Matemática no ensino superior*. Resumo da participação na mesa redonda 6 do 3º Encontro Estadual de Educação Matemática do Rio de Janeiro (em CD), 2003.
- TALL, D. O. (Ed). *Advanced Mathematical Thinking*. Netherlands: Kluwer, 1991, 289p.



## A constituição de grupos de ensino e/ou pesquisa no interior das universidades

Arlindo Jose de Souza Junior • UFU  
João Frederico da Costa Azevedo Meyer • UNICAMP

No Brasil, o ensino do Cálculo tem sido responsabilizado por um grande número de reprovações e de evasões de estudantes universitários. É comum em nossas universidades a reclamação, por parte dos alunos ou por parte dos professores de outras áreas, da inexistência de esforços para tornar o Cálculo interessante ou útil.

A preocupação por parte de alguns professores dos departamentos de Matemática de algumas universidades brasileiras a respeito da discussão sobre o processo de ensinar-aprender a disciplina Cálculo não é recente. Os temas mais abordados nessas discussões têm girado em torno da motivação dos alunos, do desenvolvimento da criatividade, do raciocínio e da autonomia dos alunos, do uso da história do Cálculo, do uso da modelagem Matemática, do trabalho de projetos e da utilização do computador.

Nesse estudo percebemos que a relação entre ensino e pesquisa foi trabalhada de diferentes maneiras no interior de alguns grupos que desenvolveram trabalhos coletivos sobre o processo de ensinar-aprender Cálculo. O nosso estudo<sup>1</sup> sobre a trajetória de um desses grupos mostrou-nos que o trabalho coletivo é um caminho possível e viável para que os professores e os alunos possam estar produzindo no seu cotidiano saberes e conhecimentos e também para trabalhar o ensino com pesquisa na graduação.



## Um estudo sobre a interpretação geométrica do conceito de derivada por estudantes universitários

Cristina Meyer • tina@octo-plus.com.br  
Sonia Barbosa Camargo Iglioni • siglioni@pucsp.br • PUC -SP

Este estudo, de caráter diagnóstico, fundamenta-se nas noções teóricas desenvolvidas por TALL e VINNER (1981), sobre *imagem conceitual* e *definição conceitual*, relativa a uma noção científica, as quais pontuam a diferença existente entre os conceitos matemáticos, quando formalmente definidos, e os processos cognitivos pelos quais eles são concebidos. Admitindo-se a existência desta distinção, esta pesquisa insere-se num contexto em que se toma como pressuposto a forma individual de se pensar um conceito matemático.



<sup>1</sup> Trata-se da tese de doutorado: *Trabalho coletivo na Universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar-aprender Cálculo Diferencial e Integral*.

## A compreensão conceitual da noção de derivada: uma leitura no livro didático

Jayme do C. M. Leme • jayme-leme@ig.com.br  
Sonia Barbosa Camargo Iglioni • siglioni@pucsp.br • PUC-SP

Esta pesquisa objetivou analisar dificuldades para compreensão conceitual da noção de derivada, numa leitura do livro didático. Fundamentou-se no pressuposto teórico de Sfard (1991), segundo o qual, noções abstratas podem ser concebidas de duas maneiras fundamentalmente diferentes: estruturalmente – como objetos, e operacionalmente – como processos. A transição de uma concepção “processo” para uma concepção “objeto” decorre do desenvolvimento do aluno segundo estágios de interiorização, condensação e reificação. A leitura analítica dos conteúdos relacionados à noção de derivada foi realizada em um livro de Cálculo, e buscou identificar as conexões entre a abordagem desse livro e os estágios de conceitualização necessários à compreensão conceitual do estudante.



## Reconstruções sobre o conceito de reta tangente num primeiro cálculo

Valéria Guimarães Moreira • lelagn@yahoo.com.br • Márcia Maria Fusaro Pinto • marcia@mat.ufmg.br • UFMG

Este artigo apresenta parte dos resultados de pesquisa de um projeto de Iniciação Científica. Coloca em discussão dados referentes a aspectos da reconstrução do conceito de reta tangente por um grupo de alunos cursando a universidade, após sua apresentação em sala de aula pelo professor de Cálculo. Discute a reconstrução das questões iniciais e a proposta de um novo estudo.

Nosso objetivo em nosso projeto era o de investigar o processo de transição do Cálculo para a Análise Real, dando prosseguimento à pesquisa desenvolvida em PINTO (1998). Nosso grupo de pesquisa se envolveu na problematização da aprendizagem da Matemática na universidade, inteirando-se dos dados relativos à retenção nos cursos de Cálculo e da literatura em Educação Matemática na área de nosso interesse.

A pesquisa em Psicologia da Educação Matemática ressalta que as formas de pensamento e argumentação requeridas no trabalho em contextos de Matemática avançada contrasta com as usadas na Matemática elementar e no cotidiano. Além disto, no primeiro contexto, é comum a crença entre os professores de que o conceito será construído a partir das definições aí apresentadas, desconsiderando o fato de que o aluno inicia o terceiro grau com inúmeras experiências e idéias muitas vezes relacionadas ao conceito que está sendo definido.

Interessávamos em desenvolver, ao mesmo tempo, uma atitude de reflexão sobre nosso próprio processo de transição da escola elementar para a universidade. Em especial, refletíamos sobre a interferência das experiências já vivenciadas pelos alunos na reconstrução de um conceito matemático. Levando em conta que no contexto em que a pesquisa era conduzida os conceitos matemáticos são, em geral, apresentados

aos alunos através de suas definições, muitas vezes formais, referenciamos-nos em VINNER (1991) e TALL&VINNER(1981) buscando explicar o que observávamos em nossa investigação.

Referenciados na literatura e refletindo sobre nossa própria experiência vivenciada em tal curso, desenvolvemos nossa pesquisa investigando alguns conceitos que acreditávamos serem conceitos matemáticos básicos em um curso de cálculo.



## **Análise de erros e análise de conteúdo: subsídios para uma proposta metodológica**

Helena Noronha Cury • curyh@puccs.br • PUCCS

A análise de erros é uma abordagem de pesquisa que tem se desenvolvido sob vários enfoques, desde o início do século XX. Nos primeiros tempos, as pesquisas buscavam as resoluções de exercícios padronizados, em uma tentativa de contagem dos tipos de erros. Nesse particular, destacam-se os trabalhos de Knight e Behrens (apud RESNICK e FORD, 1990), sob o enfoque behaviourista. Na Europa, havia uma preocupação um pouco distinta, com apelos à Gestalt e à psicanálise, como cita Radatz (1980). Posteriormente, destacaram-se os trabalhos na linha do processamento de informação, em que os investigadores, buscando a analogia entre o funcionamento do cérebro e o de um computador, procuravam entender os mecanismos pelos quais os erros eram cometidos. Uma referência muito conhecida dessa abordagem é a obra de Newell e Simon (1972).

A formação de professores de Matemática, inicial ou continuada, pode assessorar-se de pesquisas em análise de erros, que contribuem para localizar problemas pontuais da aprendizagem de Matemática. As soluções, evidentemente, podem vir sob diversas formas, englobando variados métodos e técnicas, pressupostos distintos e propostas para todos os níveis de ensino. No entanto, o aprofundamento da metodologia da análise de erros é fundamental para subsidiar tais soluções.

É com este propósito que apresentamos, neste artigo, alguns resultados já obtidos em pesquisas sobre resoluções de questões de cálculo diferencial e integral em que, além da análise em profundidade de um dos tipos de erros, concluímos com uma proposta de abordagem metodológica para a análise.



## **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**

Wanderley Moura Rezende • rezende@vm.uff.br • IM-UFF

Um dos grandes desafios no ensino superior de Matemática ainda é, sem dúvida, o tão propalado "*fracasso no ensino de Cálculo*". Creio que, se investigarmos a origem histórica de tal "*fracasso*", verificaremos que este tem início desde o momento em que se começa a ensinar Cálculo. Barufi (1999), em sua tese de doutorado, nos revela alguns

dados alarmantes dessa crise: o índice de não-aprovação em cursos de Cálculo Diferencial e Integral oferecidos, por exemplo, aos alunos da Escola Politécnica da USP, no período de 1990 a 1995, varia de 20% a 75%, enquanto que no universo dos alunos do Instituto de Matemática e Estatística o menor índice não é inferior a 45% – isto é, não se aprova mais do que 55% em uma turma de Cálculo. No que diz respeito à UFF, instituição onde leciono, os índices de não-aprovação são bem mais catastróficos do que os levantados por Barufi, na USP.

Para superar esta crise é necessário rediscutir o papel do ensino de Cálculo no ensino superior. No entanto, conforme observamos neste artigo, o sucesso do ensino superior de Cálculo está condicionado a uma preparação das idéias básicas do Cálculo no ensino básico de Matemática. Ao permitir o Cálculo participar efetivamente da tece-dura do conhecimento matemático do ensino básico, acreditamos que as dificuldades de aprendizagem do ensino superior de Cálculo serão em grande parte superadas, tanto quanto as do próprio ensino de Matemática, e perceber-se-á, conforme nos disse certa vez Edgard Allan Poe, que *"É apenas por faltar algum degrau aqui e ali, por descuido, em nosso caminho para o Cálculo Diferencial [e Integral], que este último não é coisa tão simples quanto um soneto de Mr. Solomon Seesaw"*.



### **Como alunos do curso de licenciatura em Matemática que já cursaram uma vez a disciplina cálculo diferencial e integral lidam com questões consideradas essenciais para um bom desempenho na disciplina análise real?**

Luciana Gastaldi Sardinha Souza • [lucianagastaldi@aol.com](mailto:lucianagastaldi@aol.com)

Regina Luzia Corio de Buriasco • UEL

A disciplina de Análise Real I tem sido uma disciplina difícil e seletiva. Nela, os alunos apresentam fraco desempenho e isto vem sendo tratado como uma fatalidade. Visto que o Curso de Cálculo I é considerado como uma base para o curso de Análise, fez-se um estudo avaliativo de como os alunos lidam com questões consideradas essenciais para um bom desempenho na disciplina Análise Real. Os alunos pesquisados foram os alunos de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina que tinham cursado uma vez o Curso de Cálculo Diferencial e Integral I. O estudo foi feito por meio de um teste, constando de dez questões, as quais foram retiradas dos Provões de 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002 e das avaliações da disciplina de Cálculo I que ministrei em 2001. Para subsidiar teoricamente o trabalho, foram utilizados os conceitos Imagem e Definição de Tall e Vinner, além de teses, livros e dissertações na área. Pretende-se com este trabalho responder as seguintes perguntas: quais os pré-requisitos essenciais para um aluno cursar análise com êxito? Quais as principais dificuldades que os alunos têm? Por que os alunos vão mal?



## A auto-regulação do processo de aprendizagem Matemática

Maria Clara Rezende Frota • mclarafrota@bol.com.br • PUC-MINAS

O presente trabalho investiga a influência de atitudes metacognitivas de alunos de Cálculo de cursos de engenharia, na definição das estratégias de estudo/aprendizagem adotadas. A definição dessas estratégias e o desenvolvimento de um estilo de aprendizagem Matemática dependem do nível de auto-regulação do processo de aprendizagem exercido pelo aluno. Características do trabalho com Matemática, evidenciadas entre os alunos pesquisados, apontam a necessidade de se repensar a sala de aula de Cálculo e o papel do professor, sugerindo algumas possibilidades de estratégias de ensino da disciplina.



### Ensino superior: diversificando estratégias de aula

Cristiana Abud da Silva Fusco • cfusco@puccsp.br • PUC-SP

Embora muito já se tenha inovado em termos de Educação, ainda é freqüente encontrarmos colegas de disciplinas da área de exatas que repetem o estilo de aula de seus antigos professores, talvez não porque achem que é a melhor forma, mas porque não saberiam fazer diferente. Com relação à prática na sala de aula, D'Ambrosio (2000) critica, sobretudo, os professores universitários de Matemática que lecionam anos a fio a mesma disciplina e da mesma forma, chegando a compará-los a verdadeiros "fósseis vivos".

Nesse sentido, o professor deve buscar uma nova forma de atuar, na qual ele deixa de ser um "reprodutor" do livro didático, aquele que tão somente "despeja" conteúdo na lousa.

Como nas últimas décadas a sociedade mudou muito e os avanços tecnológicos foram muito significativos, a universidade e os educadores que lá se encontram devem, primeiramente, tomar consciência de que os alunos precisam estar preparados para uma realidade muito mais dinâmica, já que as expectativas do mercado de trabalho também acompanharam a evolução tecnológica. Em outras palavras, é fundamental entender que, hoje em dia, convivemos com a globalização. Sendo assim, o professor tem de buscar formas diferentes de ensinar, ou melhor, precisa assumir um papel de orientador, de facilitador da aprendizagem.

Em recente pesquisa de doutoramento que realizei (FUSCO, 2002), na área de Educação (Currículo), pude constatar que realmente é possível trabalhar com uma disciplina da área de Matemática de forma diferente da tradicional e obter resultados significativos de aproveitamento por parte dos alunos.



## Após um primeiro curso de álgebra linear, como o licenciando concebe um espaço vetorial?

José Garcia Martins

Sílvia Dias Alcântara Machado • silviaam@pucsp.br • PUC-SP

Esta pesquisa faz parte de um projeto mais abrangente que tem como objetivo responder a questão: qual a álgebra a ser ensinada na Formação do Professor de Matemática? O presente estudo visou verificar a concepção de espaço vetorial do licenciando em Matemática, após ter participado de um primeiro curso de Álgebra Linear. Para a elaboração do instrumento e validação dos resultados da investigação seguimos alguns procedimentos metodológicos da "Engenharia Didática", metodologia esta, descrita por Sílvia MACHADO (1999). No que se refere à noção de concepção, nos apoiamos na teoria de Anna SFARD (1992), que trata do dualismo apresentado pelas concepções Matemáticas, focalizando o processo de transição de uma forma de pensamento matemático para outra e em seu modelo de 3-fases do desenvolvimento conceitual. Concluímos que a maior parte dos estudantes compartilham de uma concepção ainda interiorizada, poucos deles de uma concepção condensada, e nenhum deles apresentou a concepção reificada.



## Registros de representação e o ensino-aprendizagem de probabilidade condicional

Benedito Antonio da Silva • benedito@pucsp.br • PUC-SP

Auriluci de Carvalho Figueiredo • auriluci@uol.com.br • PUC-SP

Este artigo visa discutir o ensino e a aprendizagem da probabilidade condicional, investigando de que modo, ao se levar em conta a congruência entre diversas representações de uma mesma situação passível de vários registros, pode-se favorecer o reconhecimento e a compreensão de certas dificuldades encontradas pelos alunos. A fundamentação teórica repousa na teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, que norteia a elaboração de uma seqüência de ensino e a análise dos dados obtidos de sua aplicação. Aponta para procedimentos que podem concorrer para a elaboração de questões que possibilitem aos alunos trabalharem com registros variados e coordenados uns com os outros e, conseqüentemente, concorrer para impulsionar a produção de seu próprio conhecimento.



## Análise do tratamento dado às transformações lineares em dois livros didáticos

Monica Karrer • mkarrer@uol.com.br • PUC-SP

Este trabalho insere-se em nossa tese de doutorado, que tem por objetivo elaborar e analisar um experimento de ensino sobre transformações lineares para estudantes univer-

sitários, utilizando o software Cabri-Géomètre. Tal experimento pretende explorar a coordenação dos diversos registros de representação inerentes a este conteúdo, visando detectar os invariantes construídos pelos sujeitos quando da introdução às transformações lineares. Ele pretende explorar ainda, condições didáticas que permitam ao estudante construir novas regras de ação, caracterizando uma evolução na compreensão desse conceito.

O nosso estudo se justifica, inicialmente, pelo fato de nossa revisão bibliográfica ter apontado que os estudantes apresentam dificuldades na compreensão de conceitos da Álgebra Linear. Além disso, pudemos notar que há poucas pesquisas que utilizam recursos tecnológicos neste campo – em especial no estudo das transformações lineares. Neste sentido, o software Cabri-Géomètre, por seu caráter dinâmico, será utilizado de maneira a propiciar situações que desestabilizem concepções errôneas elaboradas pelos alunos, conduzindo-os, desta maneira, à busca de novas formas de construção e interpretação.

Para desenvolver este projeto, tivemos um interesse particular na questão dos registros de representação presentes no trabalho com as transformações lineares e tomamos, como ponto de partida, a realização de uma análise dos livros didáticos, focando principalmente esta questão. Assim, este artigo visa apresentar esta análise, bem como as conclusões obtidas.



## Geometria: uma volta ao futuro via tecnologia?

Luiz Carlos Guimarães • lcg@labma.ufrj.br • UFRJ

Elizabeth Belfort • beth@im.ufrj.br • UFRJ

Franck Bellemain • fb@cin.ufpe.br • UFPE

Consideramos neste artigo o uso das tecnologias existentes como ajuda para que possamos enfrentar dificuldades fundamentais na compreensão do raciocínio geométrico em um curso especialmente elaborado para formação de professores. Nossa concepção de geometria envolve uma gama de atividades, que se inicia na exploração concreta e experimentação, passa por estabelecer conjecturas e resolver problemas e segue até justificativas e provas formais. No entanto, a amplitude total deste espectro de atividades exige formas de pensar bastante diferentes, o que parece dificultar sua implementação em um currículo de Matemática. Isto é aparente no trabalho de Arquimedes, que concebia fórmulas para áreas e volumes usando um “método mecânico” baseado em experimentação e raciocínio, mas que publicava muitos de seus resultados apenas em termos de “prova por exaustão”, tornando mais difícil a ligação entre o momento criativo e a apresentação formal. Esta dicotomia continuou ao longo da história, com os currículos escolares de nossos dias parecendo oscilar entre um foco nas provas Euclidianas formais por um lado e um estudo mais empírico de “espaço e forma” por outro. O enfoque que vimos adotando enfrenta este dilema através do uso de programas de geometria dinâmica e do estudo de uma seleção de exemplos históricos de esforços para estabelecer provas de teoremas, ajudando os alunos a refletir no processo dialético entre trabalho exploratório e elaboração formal. Nós esboçamos nossa perspectiva teórica, consideramos diversos aspectos envolvidos nessa discussão e reportamos o progresso de diversos estudantes que passaram por nosso curso.





## Conhecimento matemático reflexivo no ensino de cálculo diferencial e integral: uma contribuição para as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro • nilceiap@uol.com.br  
Méricles Thadeu Moretti • mericles@mtm.ufsc.br • UFSC

Neste trabalho, procuramos enfatizar a importância do conhecimento matemático em sua íntima relação com a ciência, com a tecnologia e com o contexto social, tendo como respaldo o enfoque histórico sobre a idéia de precisão. Destacamos que os estudos até então realizados, buscavam explicar a essência e a qualidade dos objetos, porém Galileu buscou quantificar esses objetos, dando um grande impulso para uma ciência matematizável, transformando o mundo do "mais ou menos", o que resultou em profundas transformações científicas e tecnológicas. Dessa forma, visamos ressaltar que a gênese histórica do conhecimento matemático, tem as suas bases voltadas para a resolução dos problemas da humanidade, o que requer, que o trabalho com esse conhecimento em sala de aula, não deixe de realçar essas importantes contribuições. Para tanto, estaremos considerando, em especial, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, como uma das responsáveis pela difusão dessas importantes questões. Como disciplina presente em grande parte dos cursos superiores, cabe a ela destacar que o conhecimento matemático não deve ser concebido como uma simples ferramenta. É preciso focar, também, seu poder reflexivo, analítico e questionador, formador de competências e habilidades, que possam levar os alunos a serem críticos e reflexivos de sua realidade enquanto cidadãos e profissionais.

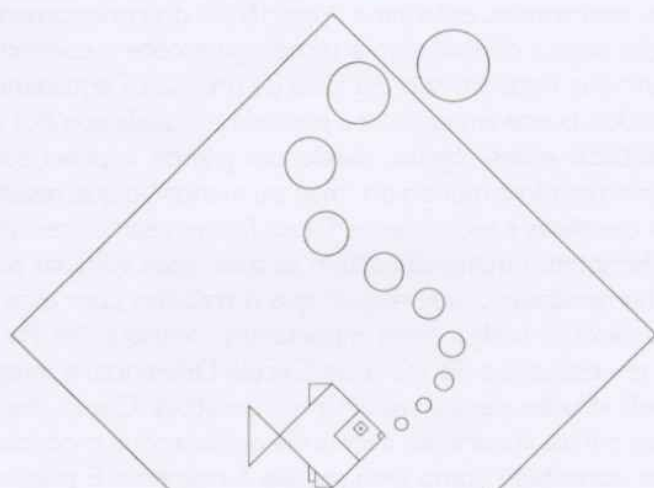


### Sessões integradas: tempo para mudanças

Ana Márcia F.T. Carvalho • peresbi@yahoo.com.br • UNESP Rio Claro – SP  
Tânia Cristina B. Cabral e Roberto R. Baldino • Universidade Estadual do RS – Guaíba – RS

Relacionado às idéias de Skovsmose (2003) referentes ao termo *mathemacy*, este trabalho apresenta dois exemplos de sessões integradas. As sessões integradas são regidas pela *intervenção diferencial* (Cabral, 1998), na qual os trabalhos são desenvolvidos sob a perspectiva lacaniana. Entendemos que as sessões integradas constituem uma possível resposta aos desafios impostos pela *mathemacy* na medida em que são uma forma de resistência ao *discurso matemático* (Souza et al., 1995) academicamente aceito.





# GT 5

História da  
Matemática  
e Cultura

Coordenação:

Círce Mary da Silva Dynnikov

## Programação do GT 5

### 29/10 • quarta-feira

18h30min às 20h

Palestra: Antonio Miguel  
Perspectivas Teóricas no interior do campo de investigação  
"História na Educação Matemática"

### 30/10 • quinta-feira

8h às 9h

Palestra: Gelsa Knijnik  
"O Estado da Arte das pesquisas em EtnoMatemática no Brasil"

9h às 10h

Palestra: Circe Mary Silva da Silva  
"O Estado do Conhecimento sobre as pesquisas em História da Matemática no Brasil"

10h30min às 12h

Apresentação dos trabalhos T1, T2, T3, T4, T5

14h às 16h

Apresentação dos trabalhos T6, T7, T8, T9, T10, T11

### 31/10 • sexta-feira

8h às 10h

Apresentação dos trabalhos T12, T13, T14, T15

10h30min às 12h

Apresentação dos trabalhos T16, T17, T18, T19



## GT 5 • História da Matemática e Cultura

- GT5 – T1 A Modelagem Matemática na perspectiva da EtnoMatemática: possibilidades e obstáculos no processo de escolarização.  
*Alexandrina Monteiro*
- GT5 – T2 A cultura de farinha: uma proposta de ensino de Matemática através dos saberes dessa tradição.  
*Alexandre Damasceno*  
*Roseane Gomes*
- GT5 – T3 Cultura, Currículo e Matemática oral na Educação de jovens e adultos do campo.  
*Gelsa Knijnik*
- GT5 – T4 Os significados do 'número' no contexto indígena Kaiabi: aspectos simbólicos e políticos na elaboração do livro de Matemática em Língua Indígena.  
*Jackeline Rodrigues Mendes*
- GT5 – T5 As razões para usar o jogo no contexto ensino-aprendizagem de Matemática.  
*Josinalva Estacio Menezes*
- GT5 – T6 Os saberes e práticas Matemáticas dos trabalhadores do comércio: um estudo etnomatemático.  
*José Augusto dos Santos*
- GT5 – T7 Um olhar sobre o fracasso escolar na aprendizagem de Matemática através da relação escola-família.  
*Michela Tuchapesk*
- GT5 – T8 A pedagogia histórico-crítica e a questão cultural: algumas considerações teóricas e suas implicações pedagógicas frente ao debate intercultural no ensino da Matemática.  
*José Roberto Boettger Giardinetto*
- GT5 – T9 A Matemática como Produto Cultura  
*Wagner Lannes*
- GT5 – T10 Notas de Matemática e física: um elo de integração entre pesquisa e ensino  
*Aparecida Rodrigues Silva Duarte*
- GT5 – T11 O lógico-histórico da álgebra não simbólica e da álgebra simbólica: dois modos de ver".  
*Anna Regina Lanner de Moura*

GT5 – T12 O Ensino de Números Naturais e o Par Discreto/Contínuo.  
*Antonio Carlos Brolezzi*

GT5 – T13 Transdisciplinaridade e cultura árabe nas obras de Malba Tahan  
*Cristiane Coppe de Oliveira*

GT5 – T14 Passado e Presente: O PNLD e a Comissão Nacional do Livro Didático – uma análise comparativa  
*Flávia Soares*

GT5 – T15 Abordagem Histórico-Filosófica e Educação Matemática: Estudo de uma Investigação  
*Irinéa L. Batista*  
*Simone Luccas*

GT5 – T16 A pesquisa em História da Matemática: reflexões teórico-metodológicas.  
*Ligia Arantes Sad*  
*Circe Mary Silva da Silva*

GT5 – T17 Música, astronomia e Matemática: uma analogia envolvendo escalas, calendários e incomensurabilidade  
*Oscar João Abdounur*

GT5 – T18 Uma Análise da Matemática nos Currículos da Escola Normal  
*Viviane Lovatti Ferreira*

GT5 – T19 Rumos da Educação Matemática na Argentina e no Brasil: elementos para uma história comparativa  
*Wagner Rodrigues Valente*



## Perspectivas teóricas no interior do campo de investigação “História na Educação Matemática”

Antônio Miguel • Unicamp

Com base na natureza do objeto de pesquisa de produções acadêmicas desenvolvidas no interior da prática social de investigação contemporânea em História da Matemática, é possível identificar e distinguir três significativos campos de investigação constitutivos de tal prática: o da História da Matemática propriamente dita, o da História da Educação Matemática e o da História na Educação Matemática

O objetivo central desta conferência é o de distinguir e caracterizar as cinco seguintes perspectivas teóricas que têm se manifestado no Educação Matemática:

- Perspectiva Evolucionista Linear;
- Perspectiva Estrutural-Construtivista Operatória;
- Perspectiva Evolutiva Descontínua;
- Perspectiva Sócio-Cultural e
- Perspectiva dos Jogos de Vozes e Ecos.



## O estado do conhecimento sobre as pesquisas em história da Matemática no Brasil

Circe Mary Silva da Silva Dynnikov • circe@npd.ufes.br • UFES

O presente trabalho busca fazer uma síntese integrativa do conhecimento sobre o tema História da Matemática, tomando como referência os trabalhos apresentados nos Seminários Nacionais de História da Matemática, que iniciaram em 1995, os artigos publicados na Revista Brasileira de História da Matemática, fundada em 2001 e as dissertações e teses produzidas de 1995 a 2002. Levantou-se informações para identificar os pesquisadores ativos na área, bem como categorizar suas investigações por temática. Consideramos como pesquisadores ativos aqueles que participaram, apresentando trabalho, da maioria dos seminários nacionais (foram realizados cinco seminários no período) e ou que publicaram na Revista Brasileira de História da Matemática. Foi utilizado o banco de teses e dissertações do CEMPEM – Unicamp, para extrair os temas das pesquisas presentes nas dissertações e teses realizadas nos programas de pós-graduação de instituições brasileiras. As pesquisas foram agrupadas em 15 categorias.



## A cultura de farinha: uma proposta de ensino de Matemática através dos saberes dessa tradição

Alexandre Vinicius Campos Damasceno • PPGEd – UFRN  
Roseane Corrêa Gomes • NEP – CCSE – UEPA

O presente estudo procura descrever e identificar a Matemática existente na produção da farinha de mandioca, onde no processo de obtenção da mesma, identificamos elementos relacionados com a geração e a transmissão de um saber tradicional existente no momento de produção da mesma, através da retirada de seus subprodutos. A metodologia de estudos teve como referencial teórico à literatura em etnoMatemática e o levantamento de dados, com base em estudos etnográficos, realizado no Estado do Amapá. Os resultados obtidos nos mostraram que a Matemática acadêmica e os saberes da tradição estabelecem uma conjunção desses conhecimentos, importantes para uma possível reflexão e aplicação na construção de uma prática pedagógica em Educação Matemática, procurando-se estabelecer pontos de cunho sócio-econômico e cultural.



## A modelagem Matemática na perspectiva da etnoMatemática: possibilidades e obstáculos no processo de escolarização

Alexandrina Monteiro • alexandrina@saofrancisco.edu.br • Universidade São Francisco, SP

As questões que norteiam esse texto limitam-se a discutir alguns elementos que entendemos serem constitutivos da Modelagem Matemática e da EtnoMatemática,

em especial numa perspectiva pedagógica. Tais questões são decorrentes de uma pesquisa anterior na qual indicou que para muitos professores essas propostas representam metodologias que tentam relacionar o saber cotidiano com o escolar usando ambos os termos sem qualquer distinção. Partimos do pressuposto de que os grupos recriam suas táticas e saberes no cotidiano incluindo nesse processo os saberes escolares e que esses últimos tentam silenciar os primeiros impondo-se como único verdadeiro, entendemos que a EtnoMatemática como uma proposta de cunho mais filosófico que busca reverter esse processo exigindo que o pesquisador comprometa-se politicamente com grupos excluídos e desfavorecidos. A Modelagem Matemática, por sua vez, apresenta-se como uma poderosa ferramenta que possibilita a concretização desse processo no contexto escolar. Assim, a relação estabelecida entre essas propostas, na perspectiva que aqui defendemos, é de complementação. Essa complementação parece se adequar de forma tão natural que muitas vezes leva professores a terem dificuldade em distingui-las, bem como exigem uma reflexão mais profunda sobre os cursos de formação de professores tanto as licenciaturas quanto os de formação continuada.



## **O lógico-histórico da álgebra não simbólica e da álgebra simbólica: dois modos de ver**

Anna Regina Lanner de Moura • [lanner@unicamp.br](mailto:lanner@unicamp.br) e [arlanner@uol.com.br](mailto:arlanner@uol.com.br) •  
Maria do Carmo de Sousa • [mcdsousa@unicamp.br](mailto:mcdsousa@unicamp.br) • UNICAMP

Este texto tem como objetivo abordar o lógico-histórico da álgebra não simbólica: retórica, sincopada e geométrica e sua relação com a álgebra simbólica. Aqui o lógico-histórico tem a função de mostrar os elementos historicamente construídos e que constituem os nexos conceituais do pensamento algébrico: os conceitos de fluência; de variável e de campo de variação, uma vez que definimos a álgebra enquanto escrita de movimentos da realidade e consideramos que, o lógico-histórico da álgebra simbólica contém em seu bojo o desenvolvimento histórico da álgebra não simbólica. Nesta perspectiva a álgebra simbólica representa a síntese de um longo processo histórico humano que busca romper com o imutável, com o fixo, com o acabado, com o absoluto, materializando-se no ser e não ser do número: no conceito de variável.



## **Notas de Matemática e física: um elo de integração entre pesquisa e ensino**

Aparecida Rodrigues Silva Duarte • [angel-bb@uol.com.br](mailto:angel-bb@uol.com.br) • PUC-SP

Este trabalho apresenta a Revista "Notas de Matemática e Física", publicada entre 1953 e 1954, nas dependências da FFCLUSP. Trata-se de uma revista produzida por alunos iniciantes da Secção de Matemática e Física desta instituição, que tinham por



objetivo discutir temas que viessem a contribuir para a atualização dos conhecimentos nas áreas de Matemática e Física, tanto para os alunos ingressantes no curso superior quanto para professores e alunos do curso secundário.



## O ensino de números naturais e o par discreto/contínuo

Antonio Carlos Brolezzi • brolezzi@ime.usp.br • IME/USP

Neste texto procuramos mostrar que contar e medir podem ser consideradas ações ou operações através das quais se constrói a idéia de número natural, e que, portanto, seria conveniente trabalhar a compreensão da relação entre o discreto e o contínuo no trabalho com números na escola.



## A pesquisa em História da Matemática: reflexões teórico-metodológicas

Lígia Arantes Sad • sadli@terra.com.br  
Circe Mary Silva da Silva Dynnikov • circe@npd.ufes.br • UFES

Este texto apresenta algumas reflexões teórico-metodológicas sobre a pesquisa em História da Matemática, abordando questões pertinentes à delimitação da pesquisa, fatos e fontes, tipos de investigação, o documento histórico e o registro. Destina-se tanto a iniciantes na pesquisa histórica, que buscam referências, quanto a investigadores experientes que refletem e discutem sobre pesquisas.



## Transdisciplinaridade e cultura árabe nas obras de malba tahan

Cristiane Coppe de Oliveira • criscopp@uol.com.br •  
Universidade Guarulhos – UnG • Faculdades Integradas de Guarulhos

Nesse artigo abordarei aspectos culturais mediante a tradição (*turāth*) do povo árabe, presentes nas obras de Malba Tahan – Júlio César de Mello e Souza – lançando algumas reflexões à luz dos principais objetivos da transdisciplinaridade. Mello e Souza divulgou e enalteceu a cultura, a Matemática e os valores árabes em seus contos, em sua postura de professor e em seu próprio pseudônimo – Malba Tahan. A cultura, a Matemática e a importância do povo árabe ganham vida nas obras de Malba Tahan e revela seus aspectos humanizadores.

**Palavras-chave:** transdisciplinaridade, Malba Tahan, cultura árabe e Matemática.




## Passado e presente: o PNLD e a comissão nacional do livro didático – uma análise comparativa

Flávia Soares • fsoares.rlk@terra.com.br • PUC – Rio

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre o processo de avaliação de livros didáticos que é feito hoje pelo *Programa Nacional do Livro Didático* (PNLD), criado pelo Ministério da Educação e instituído pelo decreto nº.91.542 de 19 de agosto de 1985, e a *Comissão Nacional do Livro Didático*, (CNLD) criada por Getúlio Vargas pelo Decreto-lei n.1006 de 30 de dezembro de 1938, na gestão de Gustavo Capanema como Ministro da Educação e da Saúde. Pretendemos, com os dados disponíveis no arquivo pessoal de Gustavo Capanema localizado na FGV/CPDOC, fazer um breve estudo sobre a Comissão recuperando dados importantes sobre os seus membros, sobre os critérios usados na análise dos livros didáticos e demais atividades, nos primeiros anos de seu funcionamento, tentando confrontar com as características do PNLD atualmente em vigor.

**Palavras-chave:** História da Educação Matemática, Políticas Públicas, Livro Didático.

---



---

## Cultura, currículo e Matemática oral na educação de jovens e adultos do campo

Gelsa Knijnik • gelsak@portoweb.com.br

O presente trabalho apresenta os fundamentos teóricos, os procedimentos metodológicos e alguns resultados preliminares de um projeto de pesquisa que teve como objetivo principal examinar processos culturais envolvendo a Matemática oral e as implicações curriculares dos mesmos para a Educação de Jovens e Adultos do campo. A análise dos dados até aqui realizada apontou para elementos interessantes quanto a tais implicações curriculares. A principal delas refere-se à constatação da relevância de incorporar as sofisticadas estratégias de cálculo mental aos processos pedagógicos postos em ação nos projetos educativos do meio rural. Ademais, a associação do uso da calculadora a tais práticas orais se constituiu em uma abordagem que favoreceu a aquisição de conhecimentos matemáticos que suplantam, em relevância, àqueles envolvidos nos procedimentos dos algoritmos escritos usualmente ensinados na escola. Do até aqui examinado pode-se afirmar que o projeto de pesquisa produziu elementos que possibilitam compreender a Matemática oral como uma prática social culturalmente mediada, à qual a Educação destinada às parcelas da população rural até recentemente alijadas da escola não pode deixar de tomar como conteúdo escolar. Trata-se, de um certo modo, de “profanar o sagrado” da Matemática escolar, inundando-a com a “lógica” da vida mundana, “esgarçando” através de “práticas selvagens” o tecido curricular “domesticado” ao longo da história ocidental.

## **A pedagogia histórico-crítica e a questão cultural: algumas considerações teóricas e suas implicações pedagógicas frente ao debate intercultural no ensino da Matemática**

José Roberto Boettger Giardinetto • jrbgiar@uol.com.br • UNESP

O objetivo desta Comunicação Científica é, ao apresentar algumas considerações teóricas relativas à conceituação da Pedagogia Histórico-Crítica enquanto tendência hoje muito conhecida no cenário da educação brasileira, centrar a reflexão sobre o conceito de cultura daí decorrente e suas implicações quanto ao compromisso de se garantir a apropriação da Matemática escolar. Dessa forma, pretende-se desenvolver uma reflexão sobre a perspectiva intercultural no ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** interculturalismo e ensino da Matemática, cultura, pedagogia histórico-crítica.



### **Grupo de trabalho: História da Matemática e cultura abordagem histórico-filosófica e Educação Matemática: estudo de uma investigação**

Irinéa L. Batista • irinea@uel.br • Simone Luccas • sluccas2002@yahoo.com.br • UEL

Há muito tempo vem sendo discutida a inclusão da História da Matemática no ensino, sendo a sua incorporação defendida dentro de uma abordagem mais abrangente, adequada, consciente e didática que ofereça condições para uma aprendizagem crítica e reflexiva. Neste sentido, a Educação Matemática intervém de maneira positiva, principalmente na relação ensino/aprendizagem, ressaltando aspectos relevantes tanto da estrutura quanto das articulações existentes entre o conhecimento, a proposta metodológica e a realidade educacional. Neste trabalho temos por objetivo mostrar como alguns pesquisadores vêm abordando essa discussão e, também, apresentar uma investigação realizada com o intuito de evidenciar os processos cognitivos desenvolvidos pelos matemáticos SEKI KOWA e LEIBNIZ ao elaborarem suas propostas que estabelecem a gênese do conhecimento matemático, atualmente conhecido como Determinantes, a partir de seus estudos sobre Sistemas de Equações. Nesta investigação ressaltamos também, a importância e os benefícios da reconstrução Histórico-Filosófica no âmbito educacional, tendo em vista que esta possibilita uma aproximação entre o ato criativo de um conhecimento científico e o educando, por meio do estudo de problemas envolvidos no processo ensino/aprendizagem.



## Os significados do 'número' no contexto indígena kaiabi: aspectos simbólicos e políticos na elaboração do livro de Matemática em língua indígena

Jackeline Rodrigues Mendes • rodrigues@mpc.com.br • Universidade São Francisco

A partir de pesquisa realizada no contexto de formação de professores índios no Parque Indígena do Xingu, o presente estudo apresenta uma discussão sobre os significados atribuídos ao 'número' em língua indígena pelos professores Kaiabi. A partir da análise do discurso dos professores são apontados os aspectos simbólicos e políticos presentes na proposta de ampliação terminológica numérica em língua indígena (L.I.), aprovada em assembléia entre professores indígenas, lideranças Kaiabi e os mais velhos da comunidade, para a elaboração de um livro de Matemática em L.I.

**Palavras-chave:** etnoMatemática, numeramento, práticas discursivas



## Os saberes e práticas Matemáticas dos trabalhadores do comércio: um estudo etnomatemático

José Augusto dos Santos • Alexandrina Monteiro • Universidade São Francisco/ FAPESP

Diante da tecnologia que invade o dia-a-dia e da defesa, dos documentos oficiais (PCNEM), de que o ensino secundário deve preparar o jovem para o mundo do trabalho, faz-se necessário um estudo de caráter investigativo que problematize as relações entre os saberes nos "mundos": escolar e do trabalho no contexto da sociedade tecnológica. O "mundo do trabalho", em especial dos trabalhadores do comércio está cada vez mais estruturado pela tecnologia que se mostra como um elemento indispensável nas transações cotidianas. Tal fato tem levado estes trabalhadores a utilizarem o computador e a calculadora como ferramentas básicas de trabalho. A facilidade e a praticidade da máquina em calcular e organizar estoques, compras a prazo, e a contabilidade, entre outras coisas tem, por um lado, a vantagem da rapidez e organização do trabalho, porém, por outro lado, o preparo para a utilização dessas ferramentas, em geral precário, pode provocar um processo alienante como também gerar distintos significados sobre a ação destes trabalhadores em seu cotidiano. Isto é o que acontece quando um funcionário de uma financiadora estimula uma pessoa a parcelar em mais vezes seu empréstimo porque a mensalidade é menor e entende que essa é uma situação vantajosa. Ou seja, não estabelece relação da dívida com o valor total pago por ela e os juros ali embutidos, mas relaciona esta ao valor mensal a ser pago – que é menor. Esse fato nos sugere ser necessário investigar qual o significado que os funcionários envolvidos com situações de cobrança e financiamento atribuem aos cálculos e funções que exercem no cotidiano de seu trabalho, bem como o papel da tecnologia nesse processo. Estariam estas pessoas utilizando-se da máquina de forma algorítmica, desprovida de significado? Os programas de computadores em que exigem apenas a entrada de dados para o cálculo das prestações impedem a compreensão destas pessoas sobre essas questões econômicas? Ou seja, como esses

funcionários, em geral jovens com ensino médio compreendem o que fazem, e qual o papel da escola nesse processo? Assim, este trabalho tem por objetivo analisar quais as possíveis articulações entre os conhecimentos presentes no "mundo escolar" e os saberes/fazeres presentes no "mundo do trabalho" no contexto de financiamentos (compra a prazo ou empréstimo). Pretendemos fazer tal análise sob a perspectiva teórica da EtnoMatemática. Assim, optamos por uma investigação de cunho qualitativo com inspirações etnográficas. Iniciamos essa investigação explorando o cotidiano do mundo do comércio por intermédio de entrevistas semi estruturadas com funcionários que atuam nessa área. Essa primeira fase nos sugeriu uma segunda investigação sobre a posição dos professores frente ao uso da tecnologia, em especial da calculadora em sala de aula. Nesta etapa nos utilizamos de um questionário aberto. Os dados levantados na pesquisa nos ofereceram condições de formularmos algumas categorias de análise que estão sendo avaliadas e discutidas a partir das teorias curriculares e da etnoMatemática. O eixo norteador da investigação consiste na possibilidade de problematizar o saber-fazer cotidiano impregnado pela tecnologia e as implicações deste em cenários de escolarização, para tanto estabelecemos a seguinte questão central: *Quais implicações curriculares podem ser inferidas a partir do uso de saberes matemáticos no fazer cotidiano dos trabalhadores do comércio?*



## **As razões para usar o jogo no contexto ensino-aprendizagem de Matemática**

Josinalva Estacio Menezes • UFRPE/UFRN


No presente trabalho, vamos apresentar uma série de argumentações de validade sócio-histórico-filosófico-científicas para defender o uso de jogos no contexto ensino-aprendizagem de Matemática. Para isso lançaremos mão dos princípios filosóficos que norteiam o pensamento matemático, estabeleceremos um paralelo entre a criação de jogos e problemas matemáticos recreativos e a produção dos diferentes ramos do conhecimento matemático em todos os níveis, e buscaremos depoimentos de estudiosos de várias áreas do conhecimento. Finalmente, convidamos os professores e pesquisadores de Matemática a refletir sobre sua atividade no sentido da inserção, em alguma forma de atividade, de jogos matemáticos.



## **Um olhar sobre o fracasso escolar na aprendizagem de Matemática através da relação escola-família**

Michela Tuchapesk • mtucha@yahoo.com.br • UNESP/Rio Claro

O artigo visa apresentar os procedimentos teóricos e metodológicos, bem como discutir parte dos dados de um estudo que se insere na linha de pesquisa do cotidiano escolar e que tem como objetivo investigar a natureza das interações entre a escola e



a família, e se tais interações estariam ou não contribuindo para a construção do fracasso escolar na aprendizagem de Matemática. Esta investigação se apóia em alguns procedimentos metodológicos como a aplicação da autobiografia, o uso da entrevista semi-estruturada e a apresentação das tendências de mudança e conservação encontradas a partir dos depoimentos dos participantes desta pesquisa, no caso, seis alunos do primeiro ano do ensino médio, suas famílias, professores de Matemática e coordenadores da escola. Os dados aqui discutidos se referem às colocações da aluna Juliana, sua família, representada pela sua mãe Edna, sua professora de Matemática e os coordenadores da escola.



### **Música, astronomia e Matemática: uma analogia envolvendo escalas, calendários e incomensurabilidade**

Oscar João Abdounur • IME-USP

Esse texto pretende dar alguns subsídios para a compreensão de uma forte analogia entre os obstáculos enfrentados na construção de calendários e aqueles presentes na construção de escalas musicais, dificuldades essas estruturalmente relacionadas àquelas enfrentadas quando do surgimento do conceito matemático de incomensurabilidade.



### **EtnoMatemática e crises do conhecimento: contribuições para uma reflexão**

Sônia Maria Clareto • sclareto@faced.ufjf.br • Universidade Federal de Juiz de Fora

Pretendo discutir, neste artigo, como a etnoMatemática se situa diante das crises de conhecimento tematizadas por discursos pós-modernos. Ou seja, parto de que a etnoMatemática nasce na efervescência das crises do conhecimento. Assim, busco, fundamentalmente, discutir como o conhecimento científico moderno, em suas bases cartesianas e como Nietzsche, através de sua crítica ao conhecimento e à razão, abre novas possibilidades. Enquanto que para a ciência moderna a Matemática é a grande narrativa legitimadora do saber (e essa noção de validade expandiu-se para diversas áreas do saber humano), a perspectiva nietzschiana abre a possibilidade do pluralismo quanto à apropriação da realidade pelo conhecimento, ao colocar a questão do valor e dos condicionantes humanos no seio da noção de conhecimento: *perspectivismo* e *interpretação*. Quero pensar a etnoMatemática diante deste quadro.



## Rumos da Educação Matemática na Argentina e no Brasil: elementos para uma história comparativa

Wagner Rodrigues Valente • valente@pucsp.br • PUC-SP

O trabalho intenta realizar uma análise comparativa das apropriações realizadas por Argentina e Brasil do primeiro movimento internacional de ensino da Matemática. Utilizando documentos e obras dos dois países, o estudo busca explicitar o que ocorreu com as propostas que tiveram gênese nos trabalhos realizados pelo matemático Felix Klein. Procurar-se-á mostrar que o modo como cada um desses países interpretou o movimento internacional teve papel fundamental na organização do ensino da disciplina na primeira metade do século XX.



## Uma análise da Matemática nos currículos da escola normal

Viviane Lovatti Ferreira • vlovatti@bol.com.br

Buscando conhecer o desenvolvimento histórico da Matemática nos cursos de formação de professores das séries iniciais, este trabalho tem como objetivo analisar os diversos currículos adotados pela Escola Normal, com ênfase na disciplina Matemática. Os currículos analisados contemplam o período de 1892 – 1971, que vai desde a criação da Escola Normal no Espírito Santo até sua extinção. Esta pesquisa teve como metodologia a análise documental e a história oral.

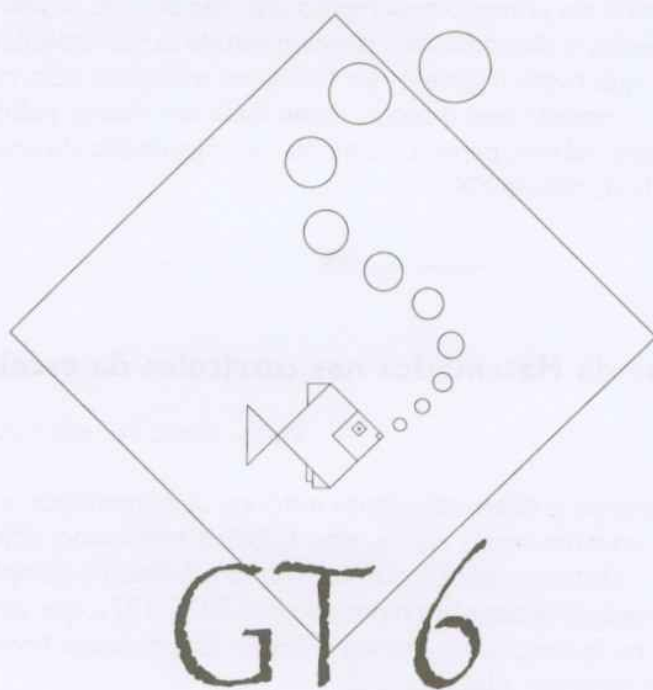


## A Matemática como produto cultural

Wagner Lannes • wlannes@acad.unibh.br • UNI-BH

A partir de uma exposição de correntes filosóficas que discutem a dualidade entre a Matemática empírica e Matemática platonista, observamos uma tendência a embates sobre concepções externalistas e internalistas. Mostramos como estas concepções extremistas levam a contradições ou a explicações vazias sobre a construção dos conceitos matemáticos. Em seguida, direcionamos o foco de nossas reflexões para uma construção empírica do conhecimento matemático como uma rede de significados dentro de uma coletividade. Tal discussão é possível tendo como base o Programa Forte de Sociologia do Conhecimento, de David Bloor, e como pano de fundo as teorias de Thomas Kuhn e de Ludwick Fleck. Usando exemplos na história da Matemática, observamos como os conceitos matemáticos são construídos, como a comunidade Matemática se organiza e divulga suas teorias e como outras comunidades científicas se relacionam com ela.





Educação Matemática:  
novas tecnologias e  
educação a distância

Coordenação:

---

Marcelo de Carvalho Borba





## Programação do GT 6

### 29/10 • quarta-feira

18h30min às 20h	Abertura: Proposta de trabalho deste encontro até 2003 Sessão trabalho: Quais as propostas do GT em nível de políticas públicas no cenário Nacional – Marcelo C. Borba
-----------------	---

### 30/10 • quinta-feira

8h às 8h30min	GT6 – T10
8h30min às 9h	GT6 – T8
9h às 9h30min	GT6 – T2
9h30min às 10h	GT6 – T6
10h às 10h30min	intervalo
10h30min às 11h	Palestra: A concepção de um hiperdocumento para o estudo das crônicas – Vicenzo Bongiovani (convidado)
11h às 12h	Sessão trabalho: Quais as propostas do GT em nível de políticas públicas no cenário nacional – Marcelo C. Borba
14h às 14h30min	GT6 – T7
14h30min às 15h	GT6 – T12
15h às 15h30min	GT6 – T1
15h30min às 16h	intervalo
16h às 16h30min	GT6 – T5
16h30min às 15h	GT6 – T13
15h	Apresentações curtas de membros do grupo que não apresentaram trabalhos.

### 31/10 • sexta-feira

8h às 8h30min	GT6 – T4
8h30min às 9h	GT6 – T9
9h às 9h30min	GT6 – T11
9h30min às 10h	GT6 – T3
10h às 10h30min	intervalo
10h30min às 11h	Discussão dos trabalhos apresentados e das sessões de trabalho: Ana Paula Jahn e Marcelo C. Borba



- GT6 – T1 Potencialidades de um software gráfico na coordenação das representações múltiplas de funções.  
*Francisco Carlos Benedetti*
- GT6 – T2 Oficinas de informática pedagógica destinadas a professores de Matemática da escola pública no estado de São Paulo.  
*Audria Alessandra Bovo*
- GT6 – T3 Estudo de concepção com o auxílio de um micromundo de álgebra.  
*Marilena Bittar • Hamid Chaachoua*
- GT6 – T4 Informática educativa e formação de professores: estudando a estratégia "Professor Capacitando Professor".  
*Renata Moro Sicchieri*
- GT6 – T5 Descrições e conflitos teórico-computacionais: o caso da retidão local  
*Victor Giraldo • Luiz Mariano Carvalho*
- GT6 – T6 Software livre e Educação Matemática. De mãos dadas rumo à inclusão digital.  
*Willian Beline • Violeta Maria Estephan • Altair Olivo Santin*
- GT6 – T7 Um estudo sobre a dimensão semiótica da tecnologia na educação e na Educação Matemática.  
*Rosana Giaretta Sguerra Miskulin • Anna Regina Lanner de Moura • Mariana da Rocha Corrêa Silva*
- GT6 – T8 Demonstrações em geometria: uma descrição de processos de construção, utilizados por alunos de licenciatura, em ambiente informatizado  
*Emerson Rolkouski*
- GT6 – T9 Novos recursos tecnológicos na educação e a resistência a mudanças  
*João Paulo Attie*
- GT6 – T10 Transformações geométricas do Cabri-Géomètre: uma abordagem alternativa para prova  
*Regina de Lourdes Vaz • Lulu Healy*
- GT6 – T11 O perfil dos professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica em suas aulas.  
*Rúbia Barcelos Amaral Zulatto*
- GT6 – T12 RPG Maker: uma proposta para unir jogo, informática e Educação Matemática  
*Maurício Rosa • Marcus Vinicius Maltempi*
- GT6 – T13 Aprendizagem distribuída numa comunidade virtual de discurso profissional-Geométrico  
*Marcelo Almeida Bairral*



## GT 6 • Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância

Marcelo C. Borba • GPIMEM, Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, SP

A constituição efetiva desse grupo de trabalho se deu no SIPEM, realizado em novembro de 2001, e a partir da exposição de trabalhos e de debates foi possível delinear as pesquisas desenvolvidas na área de Novas Tecnologias Educacionais e levantar questões e metas para a continuidade do trabalho do grupo, que relatamos brevemente a seguir.

Os trabalhos apresentados mostraram existência de variedade de objetivos de pesquisa (variam desde verificar o desempenho de alunos ou professores quando utilizam um determinado software até pesquisas de caráter exploratório que visam, por exemplo estudar as novas formas de comunicação que se dão em processos de EaD), de referenciais teóricos, de tópicos de Matemática abordados (Geometria, Funções e Estatística além da Educação Matemática como conteúdo) e de diversidade de ferramentas computacionais, seja para ensino presencial ou a distância). Os relatos de pesquisa referem-se a formação de professores e a trabalhos realizados diretamente com alunos.

Os debates no SIPEM giraram em torno dos seguintes itens: Educação a Distância e Educação Matemática (avaliação, conteúdo, metodologia, ... em EaD); Tendências metodológicas das pesquisas em Educação Matemática e as Novas tecnologias; Formação de Professores para o uso da informática, e O papel do computador na aprendizagem da Matemática.

Para este II SIPEM, adotamos um modelo diferente de trabalho, no qual teremos algumas apresentações por parte de pesquisadores do país e uma síntese dos trabalhos feitas pelo coordenador do GT e co-coordenadores. Estamos vivendo um momento no qual se colocam desafios bastante relevantes para a pesquisa pertinente ao tema deste GT. Se por um lado ainda não resolvemos questões relativas à velha informática, ou seja a utilização de aplicativos voltados para um dado tópico como funções, geometria ou o Cálculo Integral e Diferencial, por outro lado temos que enfrentar novas questões relativas às novas interfaces oferecidas para EAD e mesmo com o surgimento freqüente de novos aplicativos. Isto nos leva a uma situação na qual não é possível cairmos no modismo e abandonarmos questões de pesquisa que ainda não estão 'saturadas' e por outro lado, não podemos ignorar as novas possibilidades de pesquisa que surgem a partir dos resultados de pesquisas antigas e do desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação. Coordenar estas tarefas, e conseguir ter influência nas políticas públicas é um desafio para os membros deste GT.



## Oficinas de informática pedagógica destinadas a professores de Matemática da escola pública no estado de São Paulo

Audria Alessandra Bovo • UNESP/ Rio Claro.

Criado pelo Ministério da Educação (MEC), o ProInfo, Programa Nacional de Informática na Educação, em parceria com a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEE) através do programa *A escola de cara nova na era da informática* vêm implementando laboratórios de informática nas escolas públicas deste Estado. Mas além de introduzir os computadores nas escolas, tais programas governamentais vêm capacitando os professores de todas as áreas para utilizar a informática em suas salas de aula, por meio do Programa de Educação Continuada (PEC) da SEE. A eles são oferecidas oficinas de informática básica e informática pedagógica além de um suporte técnico e pedagógico através dos Núcleos Regionais de Tecnologia Educacional (NRTE).

Este artigo tem por objetivo analisar uma das oficinas em informática pedagógica destinadas a professores de Matemática no Estado de São Paulo, no caso a oficina "Um X em questão". Este estudo é um recorte de uma pesquisa em andamento que investiga como é proposta e implementada a formação continuada em informática educativa do professor de Matemática da escola pública no Estado de São Paulo no que se refere aos programas governamentais citados anteriormente. Proposta no sentido de conhecer como esta foi pensada, ou seja, o planejamento das ações obtido a partir do discurso oficial. Implementada no sentido de olhar como tais ações estão sendo concretizadas, na prática.

Para a realização da pesquisa eu acompanhei dois NRTE do Estado de São Paulo. Na coleta de dados foram utilizados: análise de documentos oficiais, entrevistas, questionários e observação de duas oficinas na área de Matemática, sendo uma em cada núcleo.

Neste artigo, apresento, primeiramente, a *proposta* da oficina "Um X em questão" baseada em documentos oficiais. Logo após é apresentado como esta proposta está se traduzindo na prática, baseado nas observações provenientes de uma oficina oferecida por um dos núcleos observados; observações estas registradas em um caderno de campo.

Em seguida procuro contrastar a proposta da oficina "Um X em questão" (em termos de documentos oficiais) com o que efetivamente ocorreu durante a oficina no NRTE X (registro das observações realizadas). Também procuro fazer uma primeira análise desses dados à luz da literatura referente à formação de professores em informática educativa.

É importante ressaltar que meu objetivo aqui é discutir tanto os pontos positivos quanto os negativos da mesma com o intuito de iluminar as ações dos atuais programas governamentais de informatização da escola pública, no que se refere à formação de seus professores, além de contribuir para outros cursos de formação em informática educativa.




## **Demonstrações em geometria: uma descrição de processos de construção, utilizados por alunos de licenciatura, em ambiente informatizado**

Emerson Rolkouski • rolkouski@uol.com.br • UNESP- RIO CLARO

Este artigo é a apresentação de uma dissertação de mestrado cujo objetivo era descrever o processo de construção de demonstrações em geometria mediante a utilização do software educacional Cabri-géomètre. Este software permite ao usuário a construção e manipulação de objetos geométricos via mouse. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná. O trabalho foi operacionalizado em uma sessão individual da seguinte forma: primeiramente fez-se uma familiarização com os recursos do software e, em seguida, apresentou-se uma questão com vistas a obter a elaboração de uma conjectura e uma demonstração escrita. Na entrevista foi deixada livre a possibilidade do uso do software. Os dados coletados foram categorizados buscando uma maior compreensão do processo de construção de demonstrações de teoremas. Para fundamentar esta categorização percorreu-se um referencial teórico de informática na Educação Matemática e, com maior detalhamento, do ensino e aprendizagem de demonstrações em Matemática. De acordo com o referencial teórico adotado, acredita-se que a conclusão desta pesquisa pode auxiliar a busca por metodologias alternativas para o ensino de demonstrações em Matemática, possibilitando uma melhor experiência de aprendizagem do futuro professor, como aluno de graduação.

**Palavras-chave:** demonstrações; informática; geometria.

---



---

## **Potencialidades de um software gráfico na coordenação das representações múltiplas de funções**

Francisco Carlos Benedetti • fcbenedetti@terra.com.br • GPIMEM – UNESP Rio Claro/SP

Este artigo foi produzido a partir de pesquisa de mestrado apresentada no ano corrente, a qual investiga as potencialidades de um software gráfico na coordenação das representações múltiplas de funções, por dois pares de estudantes de primeira série do ensino médio, os quais iniciavam o estudo desse assunto em suas aulas regulares. São descritas cenas de uma das duplas participantes da pesquisa, mais especificamente, excertos de três episódios. Nestes, os estudantes lidaram com funções da forma  $y = a \cdot x^n$ ,  $a \in \mathbb{R}$  e  $n \in \mathbb{N}$ , além de funções racionais de expressões analíticas  $y = 1/x$  e  $y = 1/(x^2 + 1)$ , coordenando as representações das mesmas, especialmente a gráfica, a algébrica e a tabular; suas ações foram condicionadas pelo *design* do software. As análises, focadas sobre a experimentação dos estudantes, foram realizadas sob o ponto de vista teórico que entende o pensamento como a realização de um coletivo, o qual inclui seres humanos e tecnologias intelectuais.

## Novos recursos tecnológicos na educação e a resistência a mudanças

João Paulo Attie • [jpattie@uesc.br](mailto:jpattie@uesc.br) • Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia

Esta comunicação tem como objeto de análise a utilização de novos recursos tecnológicos nas salas de aula e considera alguns aspectos do fenômeno de resistência a mudanças, como sendo um componente que, presente na maior parte dos sistemas, educativos, merece um estudo mais cuidadoso por parte dos que consideram as potencialidades do uso de novos recursos tecnológicos na educação, visando uma melhor compreensão do conceito.



## Estudo de concepção com o auxílio de um micromundo de álgebra

Marilena Bittar • [marilena@dmt.ufms.br](mailto:marilena@dmt.ufms.br) • CCET - UFMS  
Hamid Chaachoua • [Hamid.Chaachoua@imag.fr](mailto:Hamid.Chaachoua@imag.fr) • Equipe Did@TIC – IMAG – França

O estudo de concepções é fundamental tanto para compreender o funcionamento cognitivo do aluno quanto para elaborar situações que permitam a construção do conhecimento. O uso de *softwares* que satisfaçam certos critérios pode favorecer o trabalho de modelagem dessas concepções. É o que mostramos nesse texto. Apresentamos aqui resultados parciais de nossa pesquisa cujo tema central é a modelagem de concepções em álgebra com o apoio das novas tecnologias. Discutiremos o modelo teórico adotado para o estudo de concepções, o ambiente escolhido para esse trabalho, nossa metodologia de pesquisa e alguns resultados já obtidos.



## Aprendizagem distribuída numa comunidade virtual de discurso profissional-geométrico

Marcelo Almeida Bairral • [mbairral@ufrj.br](mailto:mbairral@ufrj.br) • Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A análise da atividade docente e do conhecimento profissional, centrada nas distintas interações entre os professores e entre estes e os sistemas físicos e tecnológicos dos quais participa, deverá ter uma repercussão na própria prática de formar professores e no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Considerando que interações à distância também favorecem o desenvolvimento crítico do conhecimento profissional docente, em nossa investigação analisaremos como professores de Matemática (re) constroem o seu conhecimento profissional através de contínuas e variadas

discussões distribuídas sobre situações concretas da geometria escolar; (i) analisando elementos do discurso dos professores e (ii) identificando domínios e contextos integradores do conteúdo do conhecimento profissional docente.

Refletindo sobre tal problemática, ressaltaremos a importância da hipertextualidade como fator importante à aprendizagem distribuída, discutiremos componentes metodológicos da pesquisa no campo da Educação à Distância mediada pela Internet, bem exemplificaremos textos que podem ser produzidos em diferentes espaços comunicativos de um ambiente virtual.



### **RPG MAKER: uma proposta para unir jogo, informática e Educação Matemática**

Maurício Rosa • mauror@rc.unesp.br • UNESP – Rio Claro  
Marcus Vinicius Maltempí • maltempí@rc.unesp.br • UNESP – Rio Claro

Neste artigo apresentamos o *RPG Maker*, que é um *software* livre destinado à criação de jogos RPGs (*Role Play Games*) eletrônicos, como sendo uma ferramenta que pode unir Jogo, Informática e Educação Matemática. Para tanto, nossa proposta é utilizar o construcionismo como abordagem pedagógica norteadora do uso do *RPG Maker* em ambientes de aprendizagem. Além disso, apresentamos a importância do RPG, como jogo, nas aulas de Matemática, e as principais funções, características e possibilidades de uso do *RPG Maker* na Educação Matemática.



### **Transformações geométricas do Cabri-géomètre: uma abordagem alternativa para prova**

Regina de Lourdes Vaz • regina\_vaz@uol.com.br •  
Lulu Healy • lulu@pucsp.com.br • PUC-SP

Este artigo relata um estudo que pretende investigar uma abordagem do ensino e aprendizagem da prova baseada no uso das ferramentas de transformação geométrica do *software Cabri-Géomètre*. Nós descrevemos um experimento de ensino envolvendo estudantes de 7ª e 8ª séries de uma escola brasileira. O experimento envolveu o design e a análise de situações de aprendizagem que pretendem envolver os estudantes no raciocínio dedutivo e indutivo enquanto realizam a análise das propriedades (intra) figurais e das relações (inter) figuras. Através das interações dos estudantes nestas situações, exploramos o papel das ferramentas de transformação nos diferentes aspectos do processo de prova, desde a apropriação das noções de dependência geométrica até a construção de provas formalmente apresentadas.



## **Informática educativa e formação de professores: estudando a estratégia “professor capacitando professor”**

Renata Moro Sicchieri • renamoro@ig.com.br • UNESP – Rio Claro, SP

Este artigo é parte da pesquisa que venho desenvolvendo junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP/Rio Claro, cujo objetivo é conhecer e discutir o processo de formação no qual “professor capacita professor”. Essa estratégia de formação é utilizada no Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) que é associado ao Programa A Escola de Cara Nova na Era da Informática da SEE onde a pesquisa foi realizada. Ambos visam a introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Nesse trabalho apresento, de forma concisa, a pesquisa, a metodologia utilizada, assim como os programas de governo nos quais se insere. Em seguida, trago algumas das implicações que o uso das TIC trazem para os processos de formação, para depois apresentar os depoimentos dos multiplicadores da oficina CABRIncando GEOMETRIA, nos quais me baseio para fazer uma discussão sobre a estratégia utilizada, tendo como apoio a literatura sobre Informática Educativa e Formação de Professores.



## **Um estudo sobre a dimensão semiótica da tecnologia na educação e na Educação Matemática**

Rosana Giarretta Sguerra Miskulin • misk@unicamp.br  
Anna Regina Lanner de Moura • lanner@unicamp.br  
Mariana da Rocha Corrêa Silva • mari\_rcs@terra.com.br  
FE/UNICAMP

O presente artigo refere-se ao estudo das potencialidades semióticas do ambiente TelEduc quando utilizado como plataforma de apoio à disciplina de Pós-Graduação: “Fundamentos Teórico-Metodológicos sobre Ambientes Computacionais na Educação Matemática”, da Faculdade de Educação da UNICAMP. Essa disciplina abordou aspectos teórico-metodológicos sobre a utilização da tecnologia no processo educacional sob a dimensão da Semiótica e sua influência na prática pedagógica e na formação de profissionais da educação, ao utilizar ambientes computacionais como: o Inspiration, E-Team, PowerPoint, HyperStudio e HagáQuê e ao enfatizar suas potencialidades sob a ótica das mídias computacionais e informacionais no desenvolvimento de conceitos.

A disciplina tinha como objetivo geral propiciar a conscientização sobre o impacto da tecnologia na sociedade e na educação, especialmente em relação a mudança do papel do professor, do aluno e dos espaços de aprendizagem. Como objetivo específico a disciplina procurou integrar concepções teórico-metodológicas sobre Semiótica



e uma análise do potencial semiótico dos ambientes computacionais utilizados pelos alunos ao representarem suas sínteses conceituais dos diversos temas trabalhados sobre Semiótica e de seus projetos de pesquisa. Neste artigo, pretende-se mostrar quais os aspectos teórico-metodológicos e as principais características, na visão da Semiótica, que levam à escolha de um determinado ambiente computacional para a representação de conceitos. O objetivo principal do presente estudo consiste em investigar as potencialidades pedagógicas do ambiente TelEduc e de ambientes computacionais utilizados ao ressaltar a dimensão semiótica da representatividade dos conceitos elaborados pelos alunos.



### **Descrições e conflitos teórico-computacionais: o caso da retidão local**

Victor Giraldo • victor@im.ufrj.br • UFRJ • Luiz Mariano Carvalho • luizmc@uerj.br • UERJ

Revisamos o conceito de Conflito Teórico-Computacional, discutido em Giraldo, Carvalho e Tall (2002d). Buscamos retomar a discussão sobre o papel das limitações das representações computacionais na imagem conceitual de derivada e limite desenvolvida pelos estudantes. Nossa argumentação será baseada num estudo de caso com estudantes de primeiro ano de graduação de Licenciatura em Matemática.

**Palavras-chave:** Conflito Teórico-Computacional, Descrição, Reversão, Imagem Conceitual, Derivada e Limite.



### **O perfil dos professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica em suas aulas**

Rúbia Barcelos Amaral Zulatto • rubiaba@uol.com.br • UNESP – Rio Claro, SP

Este artigo tem como objetivo central apresentar parte dos resultados da pesquisa, em nível de mestrado, por mim desenvolvida, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro, com apoio financeiro da CAPES. Nesta pesquisa, realizei um estudo teórico sobre softwares de geometria dinâmica e, a partir deste, focalizei o perfil de professores de Matemática que utilizam softwares dessa natureza em suas aulas e suas perspectivas quanto aos mesmos. Neste artigo, apresentarei os resultados referentes ao perfil desses professores.



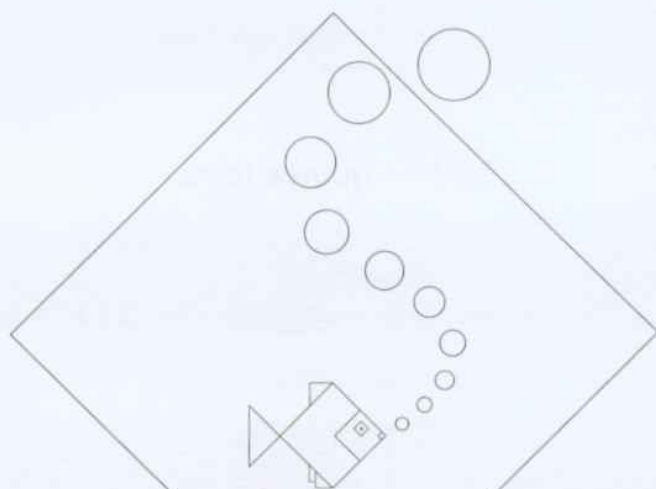
## Software livre e Educação Matemática de mãos dadas rumo à inclusão digital

Willian Beline • beline\_math@yahoo.com.br •  
Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, PR  
Violeta Maria Estephan • elias\_estephan@uol.com.br • CEFET-PR  
Altair Olivo Santin • santin@ppgia.pucpr.br • PUC-PR

Neste pequeno texto pretende-se discutir a viabilidade de se utilizar o Software Livre no ensino de maneira geral, mais especificamente na Matemática. O investimento na aquisição de softwares para a educação, independente da área/disciplina, tem sido muito alto. Valor este que poderia ser empregado na compra de novos equipamentos para escolas e universidades. São descritos alguns softwares que podem ser utilizados em sala por professores em áreas e ou disciplinas que envolvam: Geometria, Gráficos e Álgebra. Procura-se mostrar no decorrer deste, o que é o chamado movimento do Software Livre e a sua filosofia, bem como apresentar o percurso que este tem percorrido juntamente com a Educação Matemática.

**Palavras-chave:** exclusão digital, Educação Matemática, software livre, linux.





# GT 7

Formação de professores  
que ensinam Matemática

Coordenação:

---

Maria Auxiliadora Vilela Paiva



## Programação do GT 7

### 29/10 • quarta-feira

18h30 min às 20h	Abertura GT 7- Formação De Professores Que Ensinam Matemática: Sua Trajetória Profa. Maria Auxiliadora V. Paiva Encaminhamentos
------------------	---

### 30/10 • quinta-feira

Sala 1 - 8h às 12h	Coordenação: Maria Auxiliadora Vilela Paiva Maria Tereza Carneiro Soares Apresentação dos trabalhos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8
--------------------	---

14h às 16h.	Apresentação dos trabalhos T9, T10, T11, T12
-------------	--

Sala 2 - 8h às 12h	Coordenadora: Adair Mendes Nacarato Apresentação dos trabalhos T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20
--------------------	--

14h às 16h	Apresentação dos trabalhos T21, T22, T23
------------	--

### 31/10 • sexta-feira

8h às 12h	Apresentação da síntese dos subgrupos (pelos coordenadores) Discussões sobre a contribuição das pesquisas apresentadas para a Educação Matemática e em particular para formação de professores Continuidade do GT – direcionamento
-----------	--



## GT 7 • Formação de Professores que ensinam Matemática

GT7 – T1 Professores em Formação: as dificuldades de aprendizagem em Matemática como objeto de reflexão

*Vinício de Macedo Santos • Leny Rod. Martins Teixeira •  
Maria Raquel M. Morelatti*

GT7 – T2 Relação com o saber: alunos de um curso de Licenciatura em Matemática

*Magna Natalia Morin Pires*

GT7 – T3 Atividades para aprender Matemática para ensinar

*Gilda de La Roque Palis*

GT7 – T4 Formação de professores de Matemática: a aritmética como ferramenta para a construção do saber pedagógico disciplinar

*Elizabeth Belfort*

GT7 – T5 O curso de Licenciatura em Matemática do CESAT : o início de uma avaliação contínua

*Maria Auxiliadora V. Paiva*

GT7 – T6 Formando Professores Pesquisadores: a experiência do curso normal superior do Instituto de Educação do Rio de Janeiro na área de Matemática

*Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira*

GT7 – T7 Proposta de Implementação da Prática Profissional do Professor de Matemática nos moldes da legislação vigente e compatível com o contexto educacional

*Marger da Conceição Ventura Viana*

GT7 – T8 Formação Continuada do Professor de Matemática para o uso de Software Educacionais

*Verônica Gitirana • Alex Sandro Gomes • Walquiria Castelo Branco Lins*

GT7 – T9 Qual a Álgebra a ser ensinada em cursos de Formação de Professores de Matemática?

*Sônia Pitta Coelho • Silvia D.A. Machado • Maria Cristina S.A. Maia*

GT7 – T10 Mudanças em concepções de professores participantes de um processo de formação

*Em Geometri • Ana Lúcia Manrique*

GT7 – T11 A Metodologia e a Prática de Ensino de Matemática: influências na formação do professor

*M<sup>o</sup>. Gilvanise de Oliveira Pontes M<sup>o</sup>. Ivonisa Alencar Morena •  
Cleiton Batista Vasconcellos*

GT7 – T12 O Grupo de Trabalho Colaborativo em Educação Matemática: análise de um processo vivido

*Ana Cristina Ferreira • Maria Angela Miorim*

GT7 – T13 A dimensão sócio cultural como linha de pesquisa em Matemática: contribuições da investigação etnográfica

*Célia Margutti do Amaral Gurgel*

GT7 – T14 Conhecimento Profissional e grupo colaborativo: uma pesquisa com educadoras Matemáticas na infância

*Celi Aparecida Espasadin Lopes*

GT7 – T15 Um estudo sobre Pesquisas de Grupos Colaborativos na Formação de Professores de Matemática.

*Adair Mendes Nacarato • Cármen Lúcia B. Passos • Celi Aparecida E. Lopes • Dario Fiorentini • Eleonora Dantas • Maria Auxiliadora B. Andrade Megid • Luciana Parente Rocha • Maria Teresa Menezes Freitas • Marisol Vieira Melo • Regina Célia Grando • Rosana Giarretta Sguerra Miskulin*

GT7 – T16 Articulando ações de formação continuada com a trajetória escolar de professores

*Edda Curi • Célia Maria Carolina Pires*

GT7 – T17 Formação semipresencial continuada de professores de 5ª a 8ª série: dificuldades e êxitos na incorporação à prática dos professores de seis procedimentos

*Nilza Eigenheer Bertoni • Cristiano Alberto Muniz*

GT7 – T18 Experiências e vivências: contribuindo com a formação de educadores

*Renata Camanho Bezerra*

GT7 – T19 Compreendendo perspectivas e buscando novos caminhos para a formação continuada de Professores de Matemática

*Marco Antônio Modesto*

GT7 – T20 Conhecimentos Geométricos e o Ambiente Informático CABRI – Geometria na Formação Contínua de Professores de Matemática

*Maria Célia Leme da Silva*

GT7 – T21 Significados Produzidos sobre o Conceito de Função Matemática: análise de uma trajetória de Formação de Professor da Matemática do ensino fundamental

*Edson Pereira Barbosa • Marta Maria Pontin Darsie*

GT7 – T22 Professores de Matemática e suas percepções sobre um curso: análise de dois casos.

*Andreia Maria Pereira de Oliveira*

GT7 – T23 Trigonometria: dificuldades dos professores de Matemática do ensino fundamental  
*Arlete de Jesus Brito • Bernadete Barbosa Morey*



## PÔSTERES

GT7 – P1 Transformações Geométricas: Uma Experiência na Formação de Professores Utilizando um Ambiente Informatizado  
*Esther do Lago Pretti*

GT7 – P2 Articulação Teoria-Prática na Formação Inicial de Professores de Matemática: Uma Experiência com o Ensino de Geometria  
*Maria Cristina Araújo de Oliveira*

GT7 – P3 A Noção de Obstáculos em Bachelard e sua Implicação na Formação de Professores  
*Maristela Gonçalves Gomes • Mércles Thadeu Moretti*

GT7 – P4 O Livro Didático em Reportagens de Jornal  
*Regina de Cassia Manso de Almeida*

GT7 – P5 Procedimentos lógicos de classificação através de um banco de dados: um estudo de caso.  
*Walquíria Castelo Branco Lins*

GT7 – P6 Experiência e Avaliação de um Trabalho Compartilhado na Re-Construção da Prática Pedagógicas de Professores de Matemática do ensino fundamental (2º Segmento)  
*Zaira da Cunha Melo Varizo*



## GT 7 • Formação de professores que ensinam Matemática: sua trajetória

Adair Mendes Nacarato

Maria Auxiliadora Vilela Paiva

Maria Tereza Carneiro Soares • Coordenação do GT 7

A formação de professores nunca esteve tão presente nas pautas das discussões de política educacional no Brasil como na última década.

Os momentos nos quais privilegiou-se a discussão desse tema foram: no processo de discussão de Parâmetros Curriculares Nacionais – 1995/2000; nas discussões dos Fóruns de Licenciatura Regionais e Nacionais (2002) e no Seminário Nacional de Licenciatura em Matemática realizado em Salvador (2003), promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

O atual Governo Federal, por meio da Secretaria de ensino fundamental (SEF), vem iniciando uma política nacional de valorização dos profissionais da educação, tanto no que se refere à formação inicial como continuada. O Sistema de Formação Continuada e Certificação do Professor é uma das principais bases institucionais dessa política de valorização da profissão docente.

Todas essas iniciativas exigem maiores discussões e reflexões por parte dos pesquisadores brasileiros

No campo da pesquisa, os problemas da formação de professores vêm sendo diagnosticados, estudados e interpretados pelos educadores brasileiros há várias décadas e experiências inovadoras vêm sendo propostas e desenvolvidas.

A própria constituição de uma sólida comunidade de pesquisadores em Educação Matemática acabou gerando a necessidade de se aglutinar a produção científica na área. Com esse intuito, em 2000, a SBEM organizou o primeiro Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (I SIPEM) com vários grupos de Trabalhos (GTs), dentre eles o de "Formação de professores que ensinam Matemática", que constitui um grupo de pesquisas sobre a formação inicial e continuada de professores.

No presente texto pretende-se resgatar a história desse grupo, desde a sua criação, e as sínteses de suas discussões.



### **Professores em formação: as dificuldades de aprendizagem em Matemática como objeto de reflexão**

Vinício de Macedo Santos • vms@usp.br • FEUSP

Leny Rodrigues Martins Teixeira • lteixeira@stetnet.com.br • UNESP/UCDB

Maria Raquel Miotto Morelatti • mraquel@prudent.unesp.br • UNESP

Este trabalho refere-se a projeto de pesquisa desenvolvido no período de 1998 a 2001 com o objetivo de proporcionar aperfeiçoamento da formação de professores e futuros professores, em nível médio, a partir do estudo sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas por alunos das séries iniciais do en-



sino fundamental. A pesquisa envolveu professores de Universidade, estudantes e professores de Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAMs), Assistentes Técnicos Pedagógicos de Divisões Regionais de Ensino. A sistemática de trabalho constituiu-se das seguintes etapas fundamentais: diagnóstico e análise das dificuldades em Matemática, feitos conjuntamente por professores regentes, alunos e professores de Metodologia do ensino de Ciências e Matemática dos CEFAMs; organização e planejamento de atividades de reforço, conforme as dificuldades apresentadas; acompanhamento do desempenho dos alunos, realizado a partir das observações dos professores regentes e alunos do CEFAM. Os resultados apontaram: na avaliação dos professores regentes de classe, cerca de 80% dos alunos que participaram das atividades de reforço, apresentaram melhora na aprendizagem; na avaliação dos professores de Metodologia de Ensino, houve um desenvolvimento significativo da autonomia do futuro professor, expressa por meio da capacidade de interpretar as dificuldades, selecionar e criar situações didáticas. Entre outros aspectos o trabalho aponta para a importância da reflexão centrada nas dificuldades da prática docente, como um caminho para a integração entre teoria e prática na formação inicial do professor.



### **Relação com o saber: alunos de um curso de licenciatura em Matemática**

Magna Natalia Marin Pires • UEL

Grande parte dos educadores encontra nas chamadas teorias de reprodução e nas suas experiências didáticas indícios do fracasso dos alunos na escola. Este trabalho apresenta perspectivas um tanto diferentes no que diz respeito à análise dos problemas dos alunos na escola. O objetivo é verificar, com base na abordagem Relação com o Saber do francês Bernard Charlot, algumas das relações que os alunos de um curso de Licenciatura em Matemática mantêm com o saber matemático, situando-os em sua relação com a instituição e o curso que freqüentam. Essa abordagem considera a história do aluno, especialmente sua singularidade, contribuindo para uma melhor compreensão das relações do aluno com os saberes. Os participantes deste estudo são alunos do 3º ano do Curso de Licenciatura em Matemática de 2002, da Universidade Estadual de Londrina. Os elementos colhidos para a realização da análise das relações desses alunos com os saberes são provenientes da produção dos alunos em uma prova de Matemática e de entrevista realizada com os mesmos. A prova contém questões consideradas de Matemática Básica e a entrevista compôs-se de duas etapas, uma na qual os alunos justificaram sua produção nas questões da prova e outra em que eles relataram sua trajetória no curso que freqüentam.

**Palavras-chave:** Relação-com-o-Saber; Alunos-do-curso-de-Matemática, Educação-Matemática.





## Atividades para aprender Matemática para ensinar

Gilda de La Rocque Palis • gilda@mat.puc-rio.br • Puc-Rio

Na pesquisa aqui apresentada procuramos explorar o processo de "aprender Matemática para ensinar". A análise da implementação, em Formação Inicial e Continuada, de atividades centradas em produções de alunos, material curricular, casos de instrução e artigos de pesquisa pode contribuir para um melhor entendimento do que é necessário aprender para ensinar certos tópicos de Matemática.



## Formação de professores de Matemática: a aritmética como ferramenta para a construção do saber pedagógico disciplinar

Elizabeth Belfort • beth@im.ufrj.br • UFRJ

Este artigo analisa os resultados da aplicação de uma seqüência de atividades de aritmética na formação inicial e continuada de professores de Matemática, como parte integrante de um curso de fundamentos de Álgebra e Números. Nesta disciplina, temos como objetivo a construção de um saber pedagógico disciplinar, ou seja, um conhecimento profundo e conectado da Matemática fundamental, e que, segundo pesquisas, parece estar diretamente associado a práticas didáticas eficientes. Nossas reflexões sobre essa pesquisa nos levam a propor alguns princípios que possam ser usados para nortear o desenvolvimento de novas experiências. Em última análise, defendemos que o conhecimento pedagógico disciplinar do professor não pode ser construído desconsiderando a especificidade da área do conhecimento humano que ele deverá transmitir. Discutimos aqui que os aspectos técnicos e específicos da formação do professor de Matemática necessitam ser muito bem trabalhados pela pesquisa, para que possam ser, então, coerentemente integrados aos demais aspectos relevantes desta formação.



## O curso de licenciatura em Matemática do cesat: o início de uma avaliação contínua

Maria Auxiliadora Vilela Paiva • dora@tropical.com.br • Matemática@cesat.br • CESAT / Serra, ES

Este artigo apresenta e avalia o primeiro ano do curso de Licenciatura do CESAT/ES. Com base nas teorias de formação como desenvolvimento profissional de Tardif e Ponte e de trabalho colaborativo de Fiorentini, esse estudo vem sendo desenvolvido ao longo do curso. A metodologia utilizada na pesquisa é de cunho qualitativo, utilizando como instrumentos questionários, observações de aula, análise de relatórios de reuniões

além de entrevistas com alunos e professores. Procuramos explicitar ao longo do texto os desafios da formação e as discussões dos saberes necessários ao ofício de professor, em particular de Matemática. Consideramos que o curso apresentado é considerado, no panorama nacional, como possuidor de um projeto pedagógico inovador, tanto pelo currículo proposto, como pela forma que vêm sendo conduzidos por nossa equipe. Os dados analisados, até então, fornecem um panorama com fatores positivos e outros que limitam a trajetória de implementação do curso.

**Palavras-chave:** Formação de professor; desenvolvimento profissional; trabalho colaborativo; avaliação contínua.



### **Formando professores pesquisadores: a experiência do curso normal superior do instituto superior de educação do Rio de Janeiro na área de Matemática**

Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira • atcco@uol.com.br •  
ISERJ/Universidade Veiga de Almeida/ PUC-Rio

O presente trabalho apresenta o relato de uma experiência realizada no Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro. Trata-se de uma pesquisa, na área de ensino de Matemática, que foi desenvolvida no curso normal superior, envolvendo alunos dos períodos finais do referido curso. Buscou-se pesquisar e discutir as idéias dos professores sobre o que é "número" e como se dá este aprendizado. Os sujeitos da pesquisa foram professores das séries iniciais das redes pública e privada do município do Rio de Janeiro. Trazemos, também, neste texto, algumas informações necessárias visando orientar o leitor acerca da proposta de ensino do curso no qual este projeto se inseriu, bem como a fundamentação teórica que nos embasa quanto à valorização da pesquisa como um elemento curricular dos cursos de formação inicial de professores. Apresentamos, ao final, considerações que a referida pesquisa nos permitiu elaborar sobre a prática docente dos sujeitos pesquisados no que esta prática diz respeito ao desenvolvimento do conceito de número.



### **Proposta de implementação da prática profissional do professor de Matemática nos moldes da legislação vigente e compatível com o contexto educacional**

Marger da Conceição Ventura Viana • marger@iceb.ufop.br venturaviana@aol.com • UFOP

O presente trabalho originou-se de estudos realizados para a elaboração da tese de doutorado intitulada: "Perfeccionamiento del Currículo para la formación del profesor de Matemática en la UFOP" defendida em janeiro de 2002 no Instituto Central de

Ciências Pedagógicas (ICCP) Cuba. Foi realizado o estudo das tendências internacionais sobre a elaboração de currículos e, para isso, foram utilizadas análises e sínteses assim como generalizações. Foram analisados os avanços e retrocessos nesse campo, selecionando-se o que era significativo para o contexto histórico cultural e sócio-econômico do Brasil. Para determinar a via de trabalho a ser utilizada, foram consideradas diferentes fontes relacionadas com o desenho curricular. Foram analisadas diferentes conceituações de currículo e tendências do desenho curricular, culminando com a proposta da via a seguir no trabalho, e com a elaboração de uma concepção curricular própria. Em seguida, foram determinados os indicadores para comparação de currículos e esta foi realizada. A partir daí, o currículo da UFOP foi comparado com o resultado obtido da comparação. Um aprofundamento na literatura a partir da década de 80, possibilitou obter conclusões sobre o desenvolvimento curricular no Brasil. Foram estabelecidas as exigências para a formação do professor a partir dos estudos teóricos realizados e das condições sociais atuais do Brasil. Os resultados permitiram formular o perfil do professor de Matemática. A partir daí, foi elaborada uma proposta curricular, validada por meio de análise de especialistas utilizando-se o "Método Delphi". Apresenta-se a concepção de prática mais como investigação e reflexão crítica que como aplicação de construções alheias. Nessa concepção ela é considerada como um dos eixos fundamentais da formação estando relacionada dialeticamente com a investigação e a teoria. Nessa perspectiva, apresenta-se o conceito de reflexão na e sobre a ação. Fica sugerida pelo menos a possibilidade de quatro tipos de prática a permearem toda a formação inicial e sua continuidade no exercício profissional. Sugerem-se práticas que podem e devem ser realizadas na escola de formação (Instituição de ensino superior-IES) e aquelas que devem ser realizadas no futuro âmbito da profissão: Escolas do ensino fundamental e Médio, conforme a legislação brasileira pertinente e em vigor. Por outro lado, compreende-se também que a prática, embora compreenda tais momentos específicos, deve estar presente em todas as disciplinas ou atividades que compõem o currículo da formação de professores de Matemática, assim como a pesquisa e a teoria. Do contrário, ainda que cause polêmica, disciplinas sem tais atributos devem ser supressas do currículo. Finalmente, isso culmina com uma proposta de como implementar a prática para a formação de professores de Matemática nos moldes da legislação atual.



## **Formação continuada do professor de Matemática para uso de softwares educacionais**

Verônica Gitirana • vggf@ufpe.br • Alex Sandro Gomes • asg@cin.ufpe.br •  
Walquíria Castelo-Branco Lins • wcblins@ufpe.br • UFPE

Este artigo apresenta e analisa um processo de formação em serviço de professores de Matemática para uso de software educacional com base na teoria dos campos conceituais e refletindo sobre as metodologias de avaliação de software educacional. Foi elaborada uma metodologia de análise da adequação de um software educacional para o ensino de Matemática e um curso de formação de professores utilizando tal metodologia. Este artigo traça uma análise parcial do projeto enquanto analisa a produção, expe-

rimentação e análise de aulas de Matemática elaboradas pelos professores para uso de softwares educacionais no ensino de Matemática. A formação mostrou promover um maior desenvolvimento dos professores para identificar a adequação de conceitos e habilidades, enquanto que a identificação da significação dos conceitos em situações mostrou-se um desenvolvimento apenas para alguns casos.

**Palavras-chave:** Formação de professor, software educacional.



## **Projeto: qual a álgebra a ser ensinada em cursos de formação de professores de Matemática?**

Sônia Pitta Coelho • sonicoe@terra.com.br

Sílvia D. A. Machado

Maria Cristina S. A. Maranhão • PUC/SP

O debate brasileiro com relação às Licenciaturas de Matemática oscila entre políticas públicas, a relativa raridade de estudos sobre a formação formal do professor e a incorporação de novos referenciais para esses processos formativos.

Fatores recentes influenciam profundamente os rumos da discussão:

- Maior representação de camadas populares no alunado das licenciaturas.
- Mudanças pedagógicas e curriculares no ensino médio, norteadas por pressupostos construtivistas, que alteraram profundamente a concepção do ensino de Matemática.
- O conseqüente caráter anacrônico do currículo vigente nas licenciaturas, concebido a partir de conteúdos específicos.

Para a álgebra principalmente, levantam-se questões de pertinência e relevância. Após o incremento de importância dos anos sessenta, adquirido graças ao movimento da Matemática Moderna, a Álgebra secundária perdeu paulatinamente espaço e é frequentemente vista como um amontoado de símbolos de valor indiscernível. Os professores estão despreparados para reverter essa visão, refletindo a incapacidade das licenciaturas atuais de definir a vocação da álgebra no ensino básico de Matemática.

Paralelamente, pesquisas em Educação Matemática apontam que a álgebra, sendo ponte para idéias matematicamente significativas, é frequentemente um obstáculo para muitos.

Esse projeto pesquisa os desafios específicos colocados pelo ensino de álgebra, a partir do nível universitário.

Mas a natureza da questão – qual álgebra deve ser ensinada num curso de licenciatura em Matemática? –, bem como os pressupostos construtivistas preconizados pelas políticas públicas, impõe uma investigação sobre a álgebra ensinada no ensino médio.

O exame de documentos oficiais e institucionais revelou as discontinuidades existentes entre o ensino de álgebra – tal como está proposto – na educação básica e nas licenciaturas, e, no caso destas últimas, mostrou que dois assuntos são consenso: Álgebra Linear e Teoria dos Números.

A pesquisa examina essas descontinuidades, concentrando-se inicialmente nos últimos tópicos mencionados.

Como estratégia de análise, adotam-se os seguintes pares de eixos:

ensino médio — ensino superior  
professor — aluno

Para cada par acima, o projeto propõe-se a formular diagnósticos e intervenções.

---

## Mudanças em concepções de professores participantes de um processo de formação em geometria

Ana Lúcia Manrique • manrique@pucsp.br • Universidade São Judas Tadeu / PUC-SP

O foco desta pesquisa centra-se em compreender a forma como professores de Matemática realizaram mudanças de concepções ao participarem de um processo de formação contínua em Geometria. Com base nas premissas de que as concepções e as crenças do professor influenciam sua prática pedagógica e a identificação delas exige uma abordagem especialmente imaginativa, justificamos nossa escolha pelo uso de mapas conceituais. Eles foram usados com o objetivo de evidenciar os conhecimentos, as ações e os sentimentos dos professores pesquisados em relação à Geometria, ao seu ensino e à sua aprendizagem, além de explicitar e representar algumas de suas concepções. A técnica dos mapas conceituais mostrou-se propícia para explicitar concepções, emoções, conceitos e representações, que facilitam a distinção entre o objetivo e o subjetivo, propiciando a diferenciação de idéias, ações e imagens no amálgama dos pensamentos. Além disso, na elaboração dos mapas conceituais, os professores relacionavam-se entre si: conversavam, observavam, discutiam e tomavam decisões, facilitando a socialização de saberes.

---

## A metodologia e a prática de ensino de Matemática: influências na formação do professor

Maria Gilvanise de Oliveira Pontes • gil@fortalnet.com.br • CED/UECE

Maria Ivonisa Alencar Moreno • ivonisa.moreno@bol.com.br • SEDUC

Cleiton Batista Vasconcelos • cleiton@ipmax.com.br • UECE

Apresentaremos os resultados de uma pesquisa desenvolvida junto ao Programa Especial de Formação Pedagógica – Esquema I, promovido pela Coordenadoria de Educação Continuada e a Distância – NECAD do Centro de Educação – CED da Universidade Estadual do Ceará – UECE, no período de 2000 a 2001. As atividades de investigação foram desenvolvidas simultaneamente às nossas ações docentes no referido curso, tratando-se, portanto, de uma pesquisa de intervenção, abrangend seis

turmas, num total de 238 alunos-mestres. Inicialmente, fizemos entrevista dialogada, enfocando os seguintes aspectos: visão da Matemática, expectativas em relação ao curso, interesse pelo ensino da Matemática. Ao longo do curso, promovemos discussões sobre textos reflexivos sobre a formação do professor dessa disciplina, realizamos oficinas sobre temas relativos a conteúdos matemáticos, orientamos na elaboração dos projetos de mini-curso, fizemos observação de sala de aula por ocasião dos mini-cursos e, por fim, conduzimos as reflexões feitas a partir da socialização das experiências vividas nos mini-cursos.



## **O grupo de trabalho colaborativo em Educação Matemática: análise de um processo vivido**

Ana Cristina Ferreira • [anacfer@hotmail.com](mailto:anacfer@hotmail.com) • UFOP •  
Maria Angela Miorim • [miorim@unicamp.br](mailto:miorim@unicamp.br) • UNICAMP

Esse artigo apresenta a análise do processo vivido por um grupo de trabalho colaborativo, constituído por pesquisadoras e professoras de Matemática da rede pública de Campinas (SP), que foi objeto de estudo de uma pesquisa de Doutorado concluída no presente ano. Ao longo de 2001 foram realizados trinta encontros semanais, cada um deles com duração aproximada de 4 horas. Todos os encontros foram gravados e transcritos. Além desse material, vários registros individuais ou coletivos produzidos pelas professoras e pesquisadoras foram utilizados na pesquisa. A análise, realizada a partir da triangulação dessas informações, apontou para a existência de diferentes momentos vivenciados pelo grupo ao longo do ano. Do processo inicial de constituição, no qual as professoras esperavam que as pesquisadoras conduzissem os encontros e organizassem os materiais, gradativamente, o grupo consolida-se e passa a uma etapa na qual todas se responsabilizam pela preparação e pelo desenvolvimento dos encontros, decidindo coletivamente que ações serão realizadas e a responsabilidade de cada uma. Observamos ainda que o grupo trouxe contribuições diferentes para cada professora e que cada participante desempenhou um papel distinto em sua dinâmica e em seu desenvolvimento. A heterogeneidade do grupo – quanto às características pessoais, à história de vida e ao tempo de magistério – mostrou-se um fator positivo e importante para a aprendizagem de todas. Também constatamos que elementos tais como a participação voluntária, o suporte, o diálogo, a reflexão, o afeto e o estudo de conteúdos foram essenciais no processo vivido pelo grupo. Foram eles que possibilitaram as decisões acerca das ações mais representativas para o grupo e proporcionaram uma aprendizagem significativa para todas. Este estudo, entretanto, nos mostrou que, apesar das dificuldades (ex.: falta de apoio institucional, tempo reduzido), o trabalho colaborativo com foco no aprofundamento dos saberes profissionais possui um grande potencial no desenvolvimento profissional de professores de Matemática (Agência Financiadora: FAPESP).



## A dimensão sócio-cultural como linha de pesquisa em Matemática: contribuições da investigação etnográfica

Célia Margutti do Amaral Gurgel • cagurgel@unimep.br • UNIMEP

O trabalho tem como foco a abordagem etnográfica como linha de pesquisa essencial para estudos da Matemática sob a dimensão sócio-cultural. Seu objetivo é buscar explicitar em que termos o contexto sócio-cultural pode ampliar o espectro das análises em estudos voltados para o ensino-aprendizagem da Matemática e a formação docente, favorecendo a compreensão das causas e ou implicações dos processos em relação à melhoria desse ensino. Assim, estarei procurando responder às seguintes questões que, na verdade, têm me norteado no processo de minhas observações/orientações: Que aspectos configuram a natureza sócio-cultural do conhecimento matemático? Que supostos teórico-práticos da abordagem etnográfica podem contribuir para o ensino, a pesquisa e a formação do professor no campo da Educação Matemática sob a dimensão sócio-cultural?



### Conhecimento profissional e grupo colaborativo: uma pesquisa com educadoras Matemáticas na infância

Celi Aparecida Espasandin Lopes • celilopes@uol.com.br  
LEM/IMECC/UNICAMP PRAPEM - FE/UNICAMP

Ao considerarmos que o professor defronta-se com um desafio maior no processo de aquisição do conhecimento matemático e estatístico, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa e interpretativa, baseada em estudos de casos, na perspectiva de um grupo colaborativo, formado pela investigadora e por educadoras da Escola Comunitária de Campinas. Tivemos como foco a questão central: "Que contribuições o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação infantil?". Respondendo a esse questionamento, desencadeamos um processo de intervenção, com intenção inicial de ampliar o conhecimento didático das educadoras e, conseqüentemente, seu desenvolvimento profissional. Dessa forma, fizemos uma pesquisa com e não sobre as professoras. Essa perspectiva de investigação gerou uma interdependência entre as componentes do grupo e a investigadora que estiveram comprometidas com a construção coletiva do conhecimento e com o processo contínuo de reflexão, o qual teve papel fundamental na efetivação do trabalho. Construímos as informações a partir de questionários, entrevistas, registros em tapes e video tapes dos encontros e relatórios escritos, produzidos pelas educadoras participantes. O processo de análise desenvolveu-se através da técnica da triangulação utilizada durante o cruzamento de informações produzidas pelos instrumentos de registros e também, ao considerarmos a interação entre as professoras, coordenadoras e investigadora, como agentes produtores de conhecimentos. As categorias de análise não foram definidas a priori, mas construídas a partir das reflexões sobre o material empírico em confronto com o refe-



rencial teórico. Dessa forma, consideramos as categorias referentes ao conhecimento matemático e estatístico, ao domínio do conhecimento profissional do professor no que se refere ao currículo em ação e ao domínio do conhecimento profissional do professor quanto à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, considerando o respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança. Este estudo nos deu indicadores de que a realização de projetos colaborativos, envolvendo docentes e pesquisadores, pode contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento profissional dos professores que deles participem. Pode constituir, igualmente, um contexto favorável à ampliação do conhecimento do pesquisador, uma vez que proporciona situações construtoras de informação mais fértil que as centradas em entrevistas ou observações distanciadas. Também, apresentou um processo de desenvolvimento profissional de professores que tiveram o compromisso de contribuir com a aquisição de conhecimento profissional de outros professores, fosse na própria escola ou através de oficinas ou mini-cursos que envolvessem colegas de escolas municipais e estaduais.



## **Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de Matemática**

Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (FE/Unicamp)  
Adair Mendes Nacarato (USF) • Cármen Lúcia B. Passos (DME/UFSCar) •  
Celi Aparecida E. Lopes (FE/Unicamp) • Dario Fiorentini (FE/Unicamp) •  
Eleonora Dantas (Escola do Sítio) • Maria Auxiliadora B. Andrade Megid (FE/Unicamp) •  
Luciana Parente Rocha (FE/Unicamp) • Maria Teresa Menezes Freitas (FE/Unicamp e UFU) •  
Marisol Vieira Melo (FE/Unicamp) • Regina Célia Grando (USF) •  
Rosana Giaretta Sguerra Miskulin (FE/Unicamp).

O objetivo deste trabalho é analisar e sistematizar um conjunto de estudos que tem como objeto de investigação as práticas ou grupos colaborativos na formação continuada de professores de Matemática, visando: (1) estabelecer um balanço do movimento das questões investigativas que orientaram estes estudos e de seus principais resultados; (2) obter alguns contributos teórico-metodológicos para o processo de investigação de práticas e grupos colaborativos na formação de professores que ensinam Matemática; (3) contribuir para clarear a dispersão semântica que permeia os estudos sobre formação de professores de Matemática. Considerando que a maioria das pesquisas brasileiras sobre essa temática tem sido realizada sob a mediação do Grupo Prapem (FE/Unicamp), foi tomado como material de análise, para o presente estudo, as oito (8) teses de doutorado, relativas à temática deste estudo, produzidas no Programa de Pós Graduação em Educação – Área de Concentração em Educação Matemática – da FE/Unicamp, no período de 2000 a 2003. Além de descrever e discutir aspectos teórico-metodológicos, o presente estudo aborda a concepção de formação e de desenvolvimento profissional presente nessas pesquisas e apresenta elementos que permitem superar a dispersão semântica envolvendo os conceitos de trabalho colaborativo, pesquisa colaborativa e formação docente.



## Articulando ações de formação continuada com trajetória escolar de professores

Edda Curi • edda.curi@terra.com.br • Instituto Superior de Educação de São Paulo  
Célia Maria Carolino Pires • ccarolino@sti.com.br • PUC/SP

Este artigo tem como objetivo refletir sobre os saberes matemáticos de professores que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental e na educação infantil tendo em vista a necessidade de se discutir a formação desses professores, principalmente num momento em que a formação em nível superior para professores é alvo de polêmicas no país.

Para fazer essa reflexão analisei as narrativas de cinco professoras que faziam um curso de Especialização "lato sensu" em Educação Matemática e que, portanto, já eram graduadas em nível superior.

Como formadora desse curso identifiquei, na trajetória escolar dessas professoras que elas haviam realizados cursos de nível médio destinados à formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental em épocas diferentes e regidos por legislações também diferenciadas, além do curso de Pedagogia. O grupo era formado por professoras de Educação Infantil de uma escola da rede municipal de ensino de São Paulo, mas que lecionavam também nas séries iniciais do ensino fundamental em escolas da rede estadual de ensino. A diversidade de cursos freqüentados, de experiências profissionais diferenciadas e de tempos de atuação, entre outros motivos, justificam não só esta investigação como a escolha da fundamentação teórica nos estudos de Tardif (1996-2000) sobre os saberes docentes dos professores.

A metodologia utilizada foi a qualitativa, em que as categorias de análise não foram construídas a priori, mas apenas após uma análise preliminar dos dados. A escolha de narrativas deve-se ao fato de que autores como Connelly e Clandinin (1995-2000) afirmam que, além das narrativas constituir-se em objetos a serem estudados pelo grupo, podem constituir-se em método de investigação.

Entre as conclusões desta reflexão é importante destacar que a análise das narrativas das professoras aponta uma relação de medo e de pouca familiaridade com a Matemática e que, embora, elas tivessem freqüentado cursos de preparação para o magistério com concepções diferentes, havia poucas implicações na prática pedagógica dessas professoras decorrentes da formação Matemática proporcionada por esses cursos, a não ser as influências da tendência tecnicista mecanicista que sofreram quando estudavam e que se revelaram na prática "no que" e "como ensinavam Matemática" a seus alunos.



## Formação semipresencial continuada de professores de 5ª a 8ª série: dificuldades e êxitos na incorporação à prática dos professores de seis procedimentos

Nilza Eigenheer Bertoni • nilzab@conectanet.com.br  
Cristiano Alberto Muniz • camuniz@brturbo.com • UnB

A pesquisa, participante/contributiva, é motivada pela necessidade de uma melhor descrição e compreensão dos processos de aprendizagem do educador do ensino

fundamental que atua em regiões interioranas brasileiras, no que se refere à aquisição de conhecimentos matemáticos e de conhecimentos sobre ensino e aprendizagem da Matemática. Um dos objetivos da pesquisa é a construção de conhecimentos essenciais para o estabelecimento de propostas de formação continuada do professor de Matemática fora das universidades.

O estudo implica em uma análise dos processos de produção do professor, referente a construções de conceitos e procedimentos matemáticos no âmbito da resolução de situações-problema socialmente significativas e à elaboração de uma transposição didática adequada. Isso nos remete inevitavelmente à uma discussão de natureza epistemológica da Matemática e de sua didática.

De modo mais específico, os autores da pesquisa acompanham a implantação de um projeto de formação semipresencial continuada de professores de 5ª a 8ª série, na área de Matemática, durante sua fase piloto, investigando fatores que contribuam para a incorporação pelo professor, em sala de aula, de seis procedimentos que são eixos centrais da proposta de formação, a saber: 1) ensino e aprendizagem da Matemática centrado em resolução de situações-problema; 2) espaço e receptividade, da parte do professor; ante processos diversificados e próprios do aluno; 3) desenvolvimento de conceitos e procedimentos em ação; 4) desenvolvimento de um currículo flexível, como transição para um currículo em rede; 5) transposição didática e 6) avaliação de rendimento dos alunos coerente com a concepção de Educação Matemática a ser implantada. A pesquisa apoia-se na análise de conteúdo das produções elaboradas por formadores e professores cursistas, a partir de situações propostas nas capacitações, e em entrevistas não estruturadas. A metodologia é de observação participativa e contributiva, retroalimentada e auto-corretiva, adequada para pesquisas paralelas a projetos em fase piloto de implantação, quando observações e inferências feitas podem ser absorvidas na estrutura do projeto.



## **Experiências e vivências: contribuindo com a formação de educadores**

Renata Camacho Bezerra  
renatacb@unioeste.br/renatamat@zipmail.com.br  
UNIOESTE - PR • Campus de Foz do Iguaçu

Esta pesquisa pretendeu analisar um conjunto de experiências vividas ao longo de quatro anos no curso de formação pré-serviço promovido pelo Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério – CEFAM, através das percepções de futuros professores. Com isso se procura não apenas aprofundar o exame da substância e da qualidade das experiências vivenciadas, mas elucidar como estas são interpretadas pelos estudantes que delas participam. Para entender como os estudantes interpretaram as experiências vivenciadas, esta pesquisa teve por base o estudo de suas percepções.



## Compreendendo perspectivas e buscando novos caminhos para a formação continuada de professores de Matemática

Marco Antonio Modesto • modesto@lpnet.com.br • UNESP - Bauru

Historicamente, a idéia de formação de professores vem sofrendo mudanças ao decorrer dos anos, decorrentes da evolução no modo de produção de conhecimento e pela crescente rapidez na divulgação desses conhecimentos, com o avanço da tecnologia nos meios de comunicação. Concebe-se, atualmente, que a formação inicial sozinha não dá conta de toda a tarefa de formar os professores, sendo necessário, cada vez mais, o investimento na idéia da "formação permanente". Acreditando, então, na necessidade de uma formação ao longo da vida, vista como formação contínua ou continuada é que realizamos este trabalho de pesquisa, que teve como objetivo central, a preocupação em abranger questões relacionadas à "formação contínua" dos professores de Matemática.

O trabalho apresentado buscou analisar e compreender aspectos da "formação continuada" (uma dentre as várias denominações que, não sem polêmica, são dadas às atividades que o professor realiza depois de seu curso de graduação, este último conhecido como "formação inicial") de professores de Matemática, a partir do estudo de depoimentos nos quais docentes efetivamente atuantes no magistério público relatam suas experiências. Através de entrevistas com dez professores de diferentes cidades da região de Bauru (SP), optamos por desenvolver uma análise de natureza qualitativa, cujos parâmetros estão radicados na Fenomenologia. Cada um dos depoimentos foi inicialmente analisado em suas particularidades para, depois, num momento de diálogo entre depoimentos, serem extraídas, dos discursos dos professores, categorias cuja intenção foi sintetizar compreensões sobre como professores de Matemática vivenciam – e analisam – suas participações em cursos, seminários, workshops, e outros momentos de formação permanente, nas quais estão ou estiveram envolvidos. Num momento posterior a essas duas análises, cotejamos elementos surgidos nessa trama interpretativa com aqueles presentes na literatura atual sobre formação de professores de Matemática.

## Conhecimentos geométricos e o ambiente infomático Cabri na formação contínua de professores de Matemática

Maria Célia Leme da Silva • celials@pucsp.br • PUC/SP

O trabalho descrito é parte da tese de Doutorado "Contribuições do uso do ambiente CABRI-GEOMETRE para a formação inicial e contínua de professores de Matemática" (2002). Neste artigo relatamos apenas o projeto desenvolvido com duas professoras e uma coordenadora de Matemática de uma escola particular da cidade de São Paulo, juntamente com a pesquisadora.

O nosso problema de investigação era identificar contribuições que o uso da ferramenta informática CABRI-GEOMETRE II pode trazer para a formação do professor de Matemática. Para tanto, nos apoiamos nos pressupostos metodológicos da prática da investigação no modelo interpretativo, segundo Pérez Gómez (1998a).


A pesquisa concluiu que o conhecimento dos conceitos que são objeto de ensino do professor deva estar sendo a todo momento, questionado, investigado, validado e relacionado com os demais conceitos da área em questão, assim como com outras áreas do conhecimento na formação contínua de professores de Matemática. Evidenciamos, também, que o uso do ambiente informático CABRI-GEOMETRE no processo de ensino-aprendizagem de conceitos geométricos, requer estudo e conhecimentos específicos sobre o ambiente, assim como sobre os conceitos a serem tratados nesse novo ambiente. Faz-se necessário uma formação que leve em conta tais objetivos e propicie a reflexão dos diferentes aspectos que são alterados com a presença do CABRI-GEOMETRE, sempre questionando o momento e a situação em que ele poderá contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.



### **Significados produzidos sobre o conceito de função Matemática: análise de uma trajetória da formação de professores de Matemática ao ensino fundamental**

Edson Pereira Barbosa • [inedson@terra.com.br](mailto:inedson@terra.com.br) • UNEMAT  
Marta Maria Pontin Darsie • [marponda@uol.com.br](mailto:marponda@uol.com.br) • UFMT

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo identificar e analisar a trajetória de produção e negociação de significados a respeito do conceito de função em situação de sala de aula. Tal trajetória compreende o acompanhamento da formação de professores de Matemática em nível superior ao ensino fundamental. Constituímos a base do nosso referencial nas teorias de Bakhtin, Vygotsky e no Modelo Teórico dos Campos Semânticos. A partir da história da Matemática, traçamos um percurso para o desenvolvimento do conceito de funcionalidade, determinamos os possíveis significados produzidos em diferentes épocas, antiga, moderna e contemporânea, buscando identificar os Campos Semânticos aos quais podem estar inseridos. Com base nas propostas curriculares de Matemática do século XX no Brasil apresentamos as noções de função que se fizeram presente nas diretrizes da Educação Matemática brasileira. Para configurarmos a trajetória de produção de significados e negociação de significados do conceito de função a presente pesquisa teve como cenários a sala de aula da disciplina de Instrumentação I na UNEMAT/ Cáceres e uma sala de aula de oitava série do ensino fundamental. Os sujeitos da pesquisa são então: uma professora formadora de professores, um acadêmico/ professor e cinco alunos da oitava série, sendo o acadêmico/ professor regente da turma de oitava série. Os dados para a constituição da trajetória foram coletados através de questionários e entrevistas e observações nas aulas da disciplina de Instrumentação I e na oitava série. Adotando uma metodologia qualitativa interpretativa na construção da trajetória, constatamos que a professora formadora de professores tem como principal modo de produção de significados as estipulações locais relativas ao Campo Semântico dos Elementos/ Conjuntos, o acadêmico/ professor quebrando com a transposição de significados na trajetória, tem como principal núcleo de afirmação as estipulações relativas ao Campo Semântico das Variações entre Grandezas e os alunos de oitava série reproduziram os modos de produção apresentados pelo acadêmico/ professor. Verificamos que apesar da existência e convivência de vários significados a respeito de funcionalidade num mesmo contexto, a apresentação do



conceito é realizada a partir do conceito de variação entre grandezas, ficando ausente o conceito de função como operação. Constatamos também, a conveniência do Modelo Teórico dos Campos Semânticos como suporte teórico para análise de significados produzidos/ negociados a respeito de conceitos matemáticos em situação de sala de aula.



## **Professores de Matemática e suas percepções sobre um curso: análise de dois casos**

Andréia Maria Pereira de Oliveira • [ampodeinha@uol.com.br](mailto:ampodeinha@uol.com.br)  
Faculdades Jorge Amado e UCSAL/Salvador-BA

O objetivo deste artigo é aprofundar reflexões acerca de como professores, nos seus primeiros anos de docência, percebem as contribuições das atividades desenvolvidas em um programa de formação continuada para as suas práticas. Para tal, analiso dois casos referentes a duas professoras trazendo informações sobre sua formação inicial e suas percepções sobre o curso. Desenvolvido sobre uma abordagem qualitativa de pesquisa e o tendo como contexto o Projeto Integrado de Física e Matemática para professores da Rede Pública – UFSCar, Programa PRÓ-CIÊNCIAS. Os resultados indicam que as professoras percebem, nos cursos, espaços para compartilhar experiências entre seus pares, conflitos e dilemas postos pelas rotinas das suas atividades profissionais.



## **Trigonometria: dificuldades dos professores de Matemática do ensino fundamental**

Arlete de Jesus Brito • [arlete@digi.com.br](mailto:arlete@digi.com.br) • UFRN  
Bernadete Barbosa Morey • [bernadetemorey@matrix.com.br](mailto:bernadetemorey@matrix.com.br) • UFRN

Trabalhando no Curso de Licenciatura em Matemática, nossa prática profissional dentro e fora da sala de aula nos apontou a necessidade de instituir um curso de extensão direcionado aos professores de Matemática do ensino fundamental. Durante a realização do curso de extensão (cuja ementa incluía os tópicos Sistemas de Numeração e Operações Aritméticas, Álgebra, Geometria e Trigonometria), foi feita uma pesquisa com os mesmos professores do curso com o objetivo de investigar os conhecimentos dos professores acerca de conceitos de geometria e trigonometria e também de investigar como o ensino destes conceitos vem sendo proposto nos livros didáticos das últimas quatro décadas. Dos cinquenta professores participantes do curso foram selecionados oito através de uma amostra aleatória e acompanhados durante o desenvolvimento das atividades de geometria e trigonometria. Foram apontadas e analisadas dificuldades dos professores de ensino fundamental referente aos temas alturas de triângulos, simetria, semelhança e trigonometria no triângulo retângulo e no círculo trigonométrico. O artigo proposto dá ênfase aos aspectos da pesquisa relacionados aos conceitos trigonométricos.



## **Transformações geométricas: uma experiência na formação de professores utilizando um ambiente informatizado**

Esther do Lago Pretti • estherpretti@hotmail.com • PUC – SP

Este trabalho insere-se no quadro do ensino e da aprendizagem de Geometria, em particular no que se refere às transformações geométricas planas. Constatando a relevância desse tema nas propostas curriculares atuais e identificando várias problemáticas a ele associadas, investimo-nos num trabalho experimental junto a professores, no sentido de investigar processos de construção cognitiva da noção de transformação e condições didáticas dessa aprendizagem, quando do uso de um ambiente informatizado de geometria dinâmica. Para tanto, elaboramos uma seqüência didática visando introduzir e tratar os diferentes aspectos de uma transformação geométrica, em particular seu caráter funcional. Essa seqüência, composta de seis atividades, foi proposta a 13 duplas de professores, perfazendo um total de oito sessões. Quanto aos resultados, podemos dizer que a seqüência possibilitou um melhor relacionamento dos sujeitos com as figuras geométricas e suas propriedades.



## **Articulação teoria-prática na formação inicial de professores de Matemática: uma experiência com o ensino de geometria**

Maria Cristina Araújo de Oliveira • mcris@pucsp.br cacriss@terra.com.br • PUC-SP

Esse artigo se propõe a apresentar resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento que constitui parte da tese de Doutorado a ser defendida no Programa de Educação (Currículo) da PUC-SP.

Em conseqüência de nossa formação teórica obtida no mestrado na área de Geometria Diferencial, temos nos envolvido principalmente com o ensino de disciplinas de Geometria no curso de Licenciatura e com base nesta experiência docente percebemos que grande parte dos alunos chegam à graduação sem tê-la estudado anteriormente. É mesmo para os que já estudaram se faz necessário um novo olhar sobre essa área da Matemática, tendo em vista sua formação de professor: O distanciamento entre os conteúdos estudados no curso de graduação e os conteúdos a serem ensinados pelo futuro professor é fruto de uma concepção, que começa a ser revista, de que para formar o professor é suficiente que ele conheça uma Matemática mais "profunda", "geral" pois esse conhecimento, juntamente com as disciplinas pedagógicas (separados em dois blocos), permitirá que ele faça as necessárias relações entre os conteúdos, utilize uma metodologia adequada ao ensino em cada caso, enfim lide de maneira eficaz com todas as variáveis dos processos de ensino e de aprendizagem. Obviamente é importante que o licenciando tenha um conhecimento sólido em Matemática mas tal conhecimento não se dá somente com o estudo de tópicos mais avançados como por exemplo, cálculo diferencial e integral, álgebra linear, etc. É preciso que, além de um estudo mais abrangente e profundo da Matemática, no curso de graduação esteja assegurada uma retomada da Matemática escolar sob um ponto de vista mais amplo e incorporando questões relativas ao ensino e à aprendizagem dessa Matemática.



## A noção de obstáculos em Bachelard e sua implicação na formação de professores

Maristela Gonçalves Gomes • magg@terra.com.br  
Faculdades Integradas Toledo de Araçatuba-SP  
Méricles Thadeu Moretti • mericles@mtm.ufsc.br • UFSC

Vários trabalhos têm apontado a necessidade de os alunos terem uma maior e significativa compreensão da Matemática, de serem capazes de explicá-la e justificá-la. No entanto, como promover tal compreensão se a maioria dos professores em exercício, tiveram uma formação inadequada para os dias de hoje? Como exigir dos professores que estimulem a compreensão de algo que não compreendem? A partir destas questões e de algumas reflexões vimos a necessidade de mudanças na formação Matemática dos futuros professores do ensino fundamental. Para tanto, procuramos identificar os obstáculos implícitos nos currículos e assegurados pela prática escolar como um primeiro passo para a mudança de concepção da Matemática presente nos cursos de formação de professores.



## O livro didático em reportagens de jornal

Regina de Cassia Manso de Almeida • regimans@hotmail.com • PUC-RJ

Esse artigo tem a proposta de mostrar em torno de que assuntos gira a discussão pública veiculada pela imprensa escrita, a partir do livro didático. A consulta ao banco de dados livro didático, artigo de jornal, de um jornal de grande circulação no país, disponibilizou as reportagens que cobrem um período em que o MEC dá início e prosseguimento ao Plano Nacional de Avaliação do Livro Didático. A leitura do material apresenta uma rede de falas dos sujeitos envolvidos no debate de onde surge uma diversidade de assuntos em torno desse tipo de livro. Nesse universo, são feitos recortes ligados aos aspectos pedagógicos do conteúdo do livro didático, conceituação e metodologia, a como um autor produz um livro didático; relacionados à presença do tema formação docente e ética.



## Procedimentos lógicos de classificação através de um banco de dados: um estudo de caso

Walquíria Castelo Branco Lins • wcblins@ufpe.br • UFPE

O presente estudo objetivou investigar os procedimentos lógicos de classificação desenvolvidos por alunos do curso de formação professores (em nível de Magistério), enquanto interagem com uma seqüência de atividades de classificação através de um banco de dados eletrônico. Os resultados dos testes foram comparados, e uma análise



da evolução dos procedimentos dos alunos durante as atividades foi realizada. O pré-teste detectou uma dificuldade maior dos alunos interpretarem a representação de tabela para identificação de extensão, inclusão e de compreensão: em geral os alunos baseavam-se em um único exemplo para responder aos questionamentos. Apoiados na investigação paralela com o diagrama de Venn (presente no banco de dados), os alunos passam a construir um entendimento da representação da tabela, conseguindo identificar a extensão e compreensão das classes. Por sua vez, o uso das tabelas melhorou significativamente a compreensão dos diagramas de Venn e os mecanismos da lógica das classes que ele representa. Porém, o estudo mostrou uma dificuldade persistente em coordenar a extensão e compreensão, identificar a inclusão de classes na tabela, sem a manipulação dos diagramas, embora comparando a performance dos sujeitos no pré e no pós-teste podemos identificar uma melhora bastante significativa.



### **Experiência e avaliação de um trabalho compartilhado na re-construção da prática pedagógicas de professores de Matemática do ensino fundamental (2º segmento)**

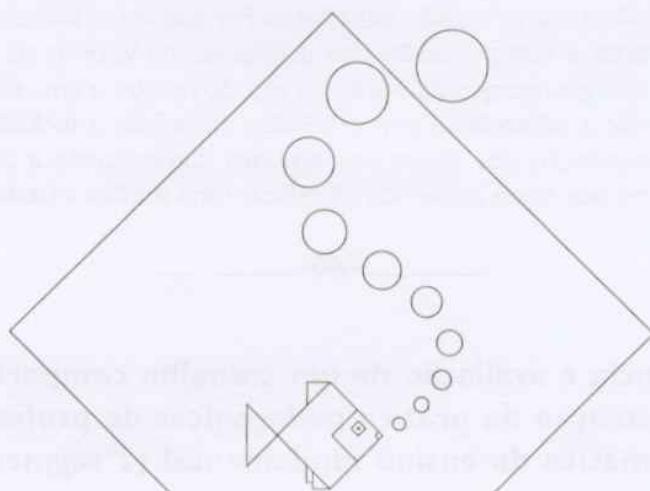
Zaira da Cunha Melo Varizo • UFG

Este texto visa apresentar uma experiência de re-construção da prática de ensino de professores de Matemática do ensino fundamental (2ª segmento), entre 1994 e 1998, e a avaliação da consolidação dessa reconstrução realizada em 2001. Trata-se de um trabalho compartilhado entre professor de Matemática, em exercício, da rede municipal de ensino de Goiânia, professor de Didática e Prática de Ensino de Matemática do IME/UFG e alunos do curso de Licenciatura em Matemática. No qual cada um contribuiu com seus saberes e seu fazer, numa troca em que todos tinham pesos iguais. Partimos do princípio que reestruturação de comportamentos não se efetiva fundamentada apenas numa teoria, pois a pessoa humana é produto de muitas e diferentes determinações.

Surgiu da preocupação de promover mudanças no comportamento do professor ao desenvolver sua ação pedagógica e permitir seu autodesenvolvimento. Nossas atividades foram desenvolvidas dentro da perspectiva da pesquisa-ação. Tínhamos por finalidades: a construção de uma nova prática pedagógica do professor de Matemática; que o professor reformulasse condutas em função da realidade na qual estava inserido e da qual partilhava como sujeito – a sala de aula – e que as mudanças na prática de ensino dos professores seriam incorporada por outros professores da prefeitura, por contaminação.

**Palavras-chave:** Formação de professores em serviço, Formação continuada de professores, Investigação-Ação e Investigação-Formação





# GT 8

Avaliação em  
Educação Matemática

Coordenação:

Regina Luzia Corio de Buriasco

## Programação do GT 8

### 29/10 • quarta-feira

18:30 às 20:00 h

Abertura dos trabalhos – Regina Luzia Corio de Buriasco  
(18h30 às 19h20)  
Apresentação do trabalho T10 (19h20 às 20h)

### 30/10 • quinta-feira

8h às 10h

Apresentação dos trabalhos T1, T2, T3,

10h às 10h20min

Cafezinho

10h20min às 12h

Apresentação dos trabalhos T4, T5

14h às 16h

Apresentação dos trabalhos T6, T7, T8

### 31/10 • sexta-feira

8h às 8h40min

Apresentação do trabalho T9

### 1/11 • sábado

8h às 12:00h

Plenária dos GTs



## GT 8 • Avaliação em Educação Matemática

GT8 – T1 Boas Atitudes com Relação à Matemática: depende do tipo de escola?  
*Francisco Hermes Santos da Silva*

GT8 – T2 Um Estudo Diagnóstico dos Erros dos Alunos em Matemática a Partir de um Referencial Teórico-construtivista  
*Sueli Spolador Simões de Souza*

GT8 – T3 Uma Professora, seu Entendimento e sua Prática de Avaliação em Matemática  
*Débora Bohrer Rohloff*

GT8 – T4 A escrita no ensino-aprendizagem da Matemática como instrumento de avaliação  
*Antonio José Lopes*

GT8 – T5 A avaliação no processo ensino-aprendizagem de Matemática, no ensino médio: uma abordagem formativa sócio-cognitivista  
*Domício Magalhães Maciel*

GT8 – T6 A Matemática enquanto constructo social: dois exemplos  
*Chateaubriand Nunes Amâncio • Adriana C. de M. Marafon • Denizalde J.R. Pereira*

GT8 – T7 O Portfolio na avaliação da aprendizagem escolar  
*Marilda Trecenti Gomes*

GT8 – T8 Análise das Provas de Admissão ao Ginásio da Escola Estadual de São Paulo: as finalidades da avaliação escolar da Matemática elementar na década de 30  
*Neuza Bertoni Pinto*

GT8 – T9 Estudo da Produção de Alunos em Matemática  
*Márcia C. de C.T. Cyrino*

GT8 – T10 Avaliação da aprendizagem: Políticas Educacionais no Âmbito da Escola  
*Rosaly Mara Senapeschi Garita*



## GT 8 • Avaliação em Educação Matemática sobre avaliação em Matemática: uma reflexão

Regina Luzia Corio de Buriasco

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática, no ano 2000, realizou o I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – I SIPEM, em Serra Negra – SP. Para este seminário foram constituídos alguns Grupos de Trabalho (GT) e entre eles o de *Avaliação em Matemática*. Para a constituição do GT começou-se a procurar pelas pesquisas concluídas ou em andamento nessa área. Nos poucos trabalhos localizados, encontram-se os que abordam as avaliações específicas de sala aula; as tendências da avaliação; as formas consideradas alternativas de avaliação; a questão sucesso/fracasso escolar principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental; a questão do erro nas atividades escolares; as avaliações nacionais ou estaduais em larga escala (SAEB, SAESP, AVA). Ainda que em pouca quantidade, as análises e discussões dos aspectos metodológicos da avaliação, dos resultados de pesquisas empíricas sobre o rendimento escolar, das reflexões sobre a avaliação da qualidade na educação e seus aspectos sociais, políticos e culturais, dos estudos retrospectivos sobre as tendências da avaliação apontam para o processo de consolidação desse campo de estudo. Por um lado isso indica a existência da preocupação com os significados da avaliação educacional; de outro lado desvela a falta de estudos na área da avaliação em Matemática no movimento que caracteriza as práticas escolares rotineiras de avaliação. A avaliação como prática de investigação pode ser uma estratégia para a formação do professor; num movimento, ao mesmo tempo individual e coletivo, que provoca ampliação e aprofundamento do conhecimento num processo reflexivo.



### **Avaliação da aprendizagem: políticas educacionais no âmbito da escola**

Rosaly Mara Senapeschi Garita • zaza@laser.com.br • ICMC – USP - Campus de São Carlos

Considerando-se a época da pesquisa no momento da implantação do Programa de Reorganização das Escolas da Rede Pública no Estado de São Paulo buscou-se compreender a prática da avaliação e a sua possibilidade de avanços/retrocessos no quadro da continuidade/descontinuidade das mudanças das políticas educacionais, no que se refere à avaliação da aprendizagem. Optou-se pela abordagem qualitativa – estudo de caso etnográfico. Os procedimentos metodológicos foram: observação participante, entrevista e análise documental. Para a análise dos dados adotou-se a técnica da triangulação. Resultados: a) avanço na adoção explícita de uma concepção de avaliação com função formativa e diagnóstica fundamentada em uma abordagem construtivista. No entanto, a forma impositiva de como foi implantada coloca em questão a existência de similar avanço na prática avaliativa das escolas, parecendo indicar uma tendência a uma desarticulação entre avaliação legalmente proposta e avaliação realmente efetivada; b) falta de compreensão do “é proibido reprovar” com o estabelecimento do “mínimo” necessário para aprovação do aluno, conduzindo a uma promoção automática homogê-

neizando por baixo, saberes e habilidades não valorizados; c) identificação e superação das contradições encontradas é condição necessária para a avaliação deixar de ser causa "explícita" de reprovação/evasão, e se tornar causa "implícita" de expulsão social pelo analfabetismo funcional.



## **Boas atitudes com relação à Matemática: depende do tipo de escola?**

Luiz Feliciano Rodrigues Júnior • luizfrj@uol.com.br  
Dolores Souza de Matos  
Maria José Rei Ribeiro  
Francisco Hermes Santos da Silva • npadc@ufpa.br  
UFPA

Este artigo versa sobre as atitudes com relação à Matemática. De caráter exploratório, objetivou iniciar estudos sobre as atitudes com relação à Matemática dos alunos da escola pública e da escola particular bem como levantar possibilidades de explicação para a diferença encontrada entre os dois grupos de estudo. Trabalhou-se com 26 alunos da escola pública e 24 da escola particular analisando os resultados da aplicação da escala de Aiken (1961) e algumas perguntas feitas aos alunos. A hipótese levantada de que os alunos da escola pública tendem a ter mais atitudes negativas com relação à Matemática do que os alunos da escola particular foi confirmada. A escolaridade dos pais e o rendimento escolar dos alunos são fatores que podem explicar tais atitudes.



## **Um estudo diagnóstico dos erros dos alunos em Matemática a partir de um referencial teórico-construtivista**

Sueli Spolador Simões de Souza • suelisdesouza@aol.com • Professora da rede oficial de ensino

Este estudo é fruto de uma pesquisa que compõe uma dissertação de Mestrado. Tem como hipótese principal que os erros são elementos construtivos no processo de conhecimento e devem ser vistos como algo a ser compreendido; que eles podem tornar-se uma importante ferramenta para diagnosticar e identificar as dificuldades e obstáculos presentes na aprendizagem da Matemática e gerar elementos que favoreçam o desenvolvimento cognitivo do aluno. O estudo desenvolve-se pautado em um referencial teórico construtivista, em uma sala de sexta série do ensino fundamental de uma escola pública de Londrina (PR), com alunos que vinham, ao longo dos anos de escolaridade, apresentando baixo rendimento. Foi feito um levantamento dos erros cometidos no cotidiano das aulas e nas avaliações com base em uma observação sistemática do trabalho realizado em sala de aula, na análise dos instrumentos de avaliação aplicados e no acompanhamento paralelo em horário extra-classe dos alunos que apresentavam maiores dificuldades. Os resultados da pesquisa mostram que, através do levantamento,



diagnóstico e análise dos erros dos alunos, é possível conhecer a sua natureza, a sua origem ou possíveis causas e tratá-lo como um elemento potencialmente articulador de novos saberes, tanto para o professor como para o aluno. Para o professor como reorientador educativo, para a adoção de novas ações didático-pedagógicas; para o aluno como elemento de reflexão para entender onde e por que errou, para avaliar suas possibilidades cognitivas e vir a enriquecer e consolidar sua aprendizagem.

**Palavras-chave:** erros; investigação; análise; Matemática.



## **Uma professora, seu entendimento e sua prática de avaliação em Matemática**

Débora Bohrer Rohloff • [dbrohloff@uol.com.br](mailto:dbrohloff@uol.com.br)  
Regina Luzia Corio de Buriasco • [reginaburiasco@sercomtel.com.br](mailto:reginaburiasco@sercomtel.com.br) • UEL

Esta investigação procura conhecer como uma professora do ensino fundamental entende e pratica a avaliação em Matemática. Por meio, de uma discussão que se baseia em como temos a avaliação hoje, enquanto prática e, como a concebemos a partir do momento em que nos dispomos buscar a qualidade para a Educação, tendo como meta a Educação para Todos. Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, sendo o estudo de caso o escolhido para fazê-lo, na qual apresentamos o sujeito da pesquisa, o ambiente em que se deu, a maneira como fizemos a recolha de informações, nos propondo a mostrar e discutir alguns resultados obtidos da coleta, da mesma maneira que mostra os futuros andamentos da pesquisa.

**Palavras-chave:** Avaliação, Educação Matemática, Instrumentos, Competências e Resolução de Problemas.



## **A escrita no ensino-aprendizagem da Matemática como instrumento de avaliação**

Antonio José Lopes • [bigode@q10.com.br](mailto:bigode@q10.com.br) • Centro de Educação Matemática

Neste artigo discutimos as características de uma tarefa denominada Redação Avaliação (RAV) tanto como instrumento de avaliação, quanto como produção Matemática em si. Discutimos ainda a importância da escrita nas atividades Matemáticas e sua relação com elementos comunicativos e argumentativos, bem como de outros processos cognitivos e atitudinais.

**Palavras-chave:** escrita Matemática, análise de discurso, metacognição



## Estudo da produção de alunos em Matemática

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino • emcyrino@rantac.net • UEL  
Maria Tereza Carneiro Soares • marite@cwb.matrix.com.br • UFPR  
Regina Luzia Corio de Buriasco • reginaburiasco@sercomtel.com.br • UEL

Neste estudo, ao investigar como os alunos resolveram algumas das questões que compuseram a prova do rendimento escolar do aluno AVA 2000 – PR, desejamos, além de partilhar dados relevantes sobre as notações apresentadas pelos alunos durante o período de prova, incentivar professores a registrar, comparar e analisar a produção de seus alunos no dia-a-dia da sala de aula, tendo como perspectiva o diálogo sobre as investigações que tanto ele quanto seus alunos fazem a respeito do conhecimento matemático durante o processo de aprender e ensinar Matemática na escola. Entendemos que qualquer forma de avaliação é uma atividade que deve ser partilhada por todos os interessados na aprendizagem da Matemática escolar, e, as informações recolhidas numa avaliação sobre a compreensão de um aluno são apenas uma amostra das informações possíveis sobre essa mesma compreensão. Ou seja, a avaliação da aprendizagem Matemática deve ser vista como um processo de investigação.

**Palavras-chave:** Educação Matemática – Avaliação em Matemática – Produção Escrita de Alunos. ensino fundamental.



## A avaliação no processo ensino-aprendizagem de matemática, no ensino medio: uma abordagem formativa socio-cognitivista

Domício Magalhães Maciel • domicio@unicamp.br • UNICAMP/UFMA

Este artigo objetiva contribuir para a reflexão sobre a avaliação em Matemática, no ensino médio. Apresentamos uma abordagem sócio-cognitivista da avaliação ao refletir, por um lado, como a escola se presta, via avaliação, à reprodução de uma sociedade de classes e, por outro, como as variáveis psicológicas do aluno são afetadas, negativamente ou positivamente, quando se pratica uma avaliação em desfavor ou a serviço das suas aprendizagens. Desenvolve-se uma avaliação cuja preocupação é o ensino-aprendizagem em Matemática. Pesquisas da Educação Matemática apontam para a avaliação formativa quando os autores sugerem instrumentos de avaliação como possibilidades de aprendizagem, estimulando o uso da metacognição. Um estudo de caso relativo à prática avaliativa de professores de Matemática de uma escola pública de ensino médio, de São Luís-MA, é relatado com o fim de contribuir para a reflexão sobre esse processo, e conclui-se que os professores sujeitos da pesquisa, a partir de sua prática avaliativa, pouco ajudam o seu ensino e a aprendizagem de Matemática de seus alunos, ao ressaltarem, justificadamente, a importância da prova, a nota que se obtém nela, sem refletir, por não receberem condições para tanto, sobre as consequências disso no processo de seletividade e exclusão de uma sociedade classista.





## A Matemática enquanto constructo social: dois exemplos

Chateaubriand Nunes Amâncio • chateau@rc.unesp.br • UNESP/Rio Claro  
Adriana C. de M. Marafon • amarafon@unimep.br • UNIMEP/FCMNTI  
Denizalde J.R. Pereira • denizalde@terra.com.br • UNEMAT/UNICAMP

A discussão proposta no presente artigo foi apresentada no Grupo Educação Matemática e Sociedade (WG7) na XI Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), que aconteceu em Blumenau-SC no mês de julho deste ano. O tema do referido grupo de trabalho era a "Matemática enquanto construção social", que defendemos convergir, baseado em Zizek (1992), para um *constructo ético*. Pudemos observar, significar, da participação que tivemos que tal tema é objeto de uma certa polissemia, como não poderia ser diferente, à medida em que se trata de um trabalho em fase inicial.

Várias posições foram apresentadas, todas colocando em relevo a Matemática produzida socialmente, historicamente. Da nossa parte, dissemos que se há algo que podemos falar da Matemática, certamente é que ela existe enquanto disciplina, enquanto área de conhecimento que possui sua razão de ser nas comunidades, no âmbito institucional, legal entre outros; e que dessa maneira tentaríamos mostrar que tal produção é significada retroativamente através de mecanismos de reconhecimento, ou seja, por meio do Exame. Apresentamos dois exemplos: no primeiro caso, um que permite analisar este objeto em sua condição de existência informal; no segundo, sua condição formal, ou seja, aquilo que concerne à prática que implica em um registro que existe em razão de regulamentos. Porém a posição que apresentamos e que chamou mais a atenção no debate foi que, apesar de se tratar de dois exemplos de áreas distintas da Matemática, em épocas e lugares distintos, propusemo-nos relacioná-los como adquirindo estatuto de "Matemática" na medida em que se submeteram a processos de veridicção.

A avaliação, diferente de ser equacionada como 'constatação', reserva-se a ela o lugar de um discurso que justifica essa mesma constatação. Nossa presença neste GT, entendemos fazer sentido, na medida em que tomamos a avaliação, para além de seu caráter formativo, como sustentando, na medida em que é sustentada, um processo de veridicção, ou seja, a veridicção coroando o processo avaliativo, emergindo como significante mestre, no sentido de Zizek (1992) do referido discurso.

Por fim, o que queremos é participar desse debate sobre "Avaliação", recolhendo dele a plausibilidade necessária para que nossas elaborações teóricas sejam testadas, em um certo sentido, estamos nos pondo a prova do processo de veridicção de que vimos falando.



## O portfolio na avaliação da aprendizagem escolar

Marilda Trecenti Gomes • trecenti@sercomtel.com.br  
Professora da rede oficial de ensino fundamental  
Regina Luzia Corio de Buriasco • reginaburiasco@sercomtel.com.br • UEL

Este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre a utilização do portfolio realizada como dissertação de mestrado da Universidade Federal do Paraná. O mesmo coloca as possibilidades oferecidas pelo portfolio como recurso de avaliação da apren-

dizagem. O trabalho dá destaque ao tipo de portfolio denominado portfolio da aprendizagem encontrado na pesquisa. Descreve o portfolio, seus passos ou etapas para sua elaboração, suas formas de pontuá-lo, ênfase especial é colocada em sua função como instrumento ou recurso que, ao mesmo tempo que permite avaliar, melhora o nível de compreensão dos conteúdos que estão sendo ensinados, produz reflexão sobre materiais e tarefas realizadas dentro e fora do ambiente de sala de aula, estimula a constante reorganização, cria envolvimento entre escola e família. Importantes autores que se reportam ao portfolio, têm suas idéias postas em diálogo com aqueles que tratam da avaliação, dentre os quais se inclui Charles Hadji, para demonstrar que se está diante de um recurso de incomparável riqueza, capaz de evitar a ruptura entre aprender e produzir enquanto se aprende. Finalmente apresenta uma sugestão para a utilização do portfolio nas aulas de Matemática.

**Palavras-chave:** avaliação da aprendizagem; portfolio; Educação Matemática.

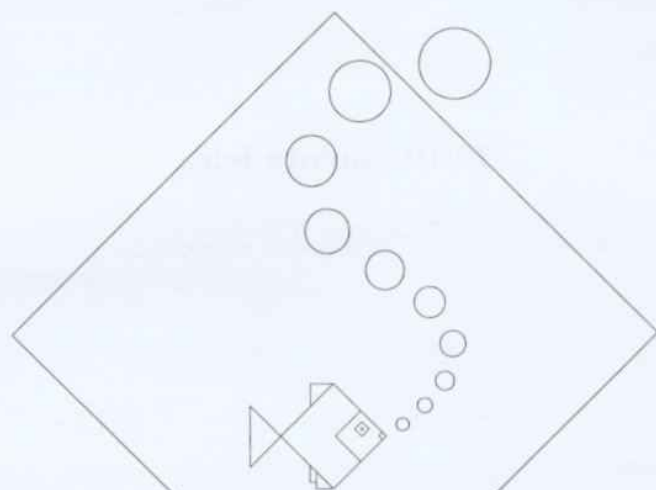


### **Análise das provas de admissão ao ginásio da escola estadual de são paulo: as finalidades da avaliação escolar da Matemática elementar na década de 30**

Neuza Bertoni Pinto  
neuzard@uol.com.br  
PUC-PR

O presente estudo objetiva analisar as provas de Matemática, utilizadas no Exame de Admissão ao Ginásio pela Escola Estadual de São Paulo, no período de 1931 a 1943. Tomando como fonte histórica o acervo organizado pelo Programa de Estudos Pós-Graduados da PUC-SP, buscou, no contexto educacional do período estudado, levantar as características da avaliação, analisando aspectos relevantes relacionados às questões propostas das provas, aos critérios da avaliação, às formas de correção e aos erros encontrados na produção dos alunos. Na contextualização do momento histórico marcado pelo entusiasmo em relação ao poder da educação para a reconstrução do espírito nacional, discutiu-se o significado do exame de Matemática para o acesso ao ensino secundário, ressaltando a natureza do conteúdo matemático considerado essencial para as necessidades da população escolarizada. Para a análise dos problemas enunciados na amostra selecionada, o estudo utilizou as categorias indicadas por Butts (1997) que permite uma análise dos aspectos epistêmicos e metodológicos das questões Matemáticas, elementos considerados relevantes para a identificação da concepção de avaliação. Finalmente, o estudo mostrou que as provas de Matemática expressavam o mecanismo de controle, definido pelas reformas educacionais "politicamente corretas", para cumprir as finalidades educacionais em relação à seleção da população escolarizada do país.





# GT 9

Processos cognitivos e  
lingüísticos em  
Educação Matemática

Coordenação:

---

Edna Maura Zuffi



## Programação do GT 9

### 29/10 • quarta-feira.

18h30min às 18h45min Abertura dos trabalhos

18h45min às 19h15min Apresentação dos trabalhos T1, T2

19h15min às 20h Discussão

### 30/10 • quinta-feira

8h às 9h Apresentação dos trabalhos T3, T4, T5, T6

9h às 10h Discussão

10h às 10h15min intervalo

10h15min às 11h Apresentação dos trabalhos T7, T8, T9

11h às 12h Discussão

14h às 14h30min Apresentação dos trabalhos T10, T11

14h30min Discussão

14h30min às 15h Discussão Geral sobre o grupo

### 31/10 • sexta-feira

8h às 10h Discussão Geral sobre o grupo

10h às 10h15min intervalo

10h15min às 12h Discussão Geral sobre o grupo e redação de síntese dos trabalhos



## GT-9 • Processos cognitivos e lingüísticos na Educação Matemática

- GT9 – T1 A apropriação de noções sobre reflexão por aprendizes sem acuidade visual: uma análise Vygotskyana  
*Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes • Lulu Healy*
- GT9 – T2 Prótese ou Ferramenta: um olhar sobre o uso de tecnologia  
*Janete Bolite Frant • Cláudio Dallanese • Maria Cecília Barto • Antonio Mometti*
- GT9 – T3 A constituição do gênero discursivo da Matemática acadêmica  
*Airton Carrião*
- GT9 – T4 A linguagem Matemática escolar nas reminiscências de alunas adultas  
*Dione Lucchesi de Carvalho*
- GT9 – T5 Negociação de significados, estratégias retóricas e gênero discursivo: análise de interações na Educação Matemática de alunos adultos da escola básica  
*Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca*
- GT9 – T6 Linguagem, interação discursiva e produção de significados para os conjuntos numéricos  
*Cristina Ferreira de Sá Tavares • Márcia Maria Fusaro Pinto*
- GT9 – T7 Linguagem Matemática e a formação inicial de professores: um estudo de caso  
*Edna Maura Zuffi*
- GT9 – T8 Novos significados dos processos de sistematização do conhecimento matemático em práticas pedagógicas interdisciplinares  
*Vanessa Sena Tomaz*
- GT9 – T9 Registro de representação semiótica no estudo de porcentagem  
*Idemar Vizolli*
- GT9 – T10 A sintaxe humana inata e sua utilização no ensino da Matemática  
*Patrícia Furst*
- GT9 – T11 Investigando conhecimentos matemáticos principalmente explícitos e principalmente tácitos em processos de aprendizagem  
*Cristina Frade • Oto Borges*





## GT-9 • Processos cognitivos e lingüísticos na Educação Matemática

Edna Maura Zuffi

O Grupo de Trabalho filiado à SBEM, GT-9 – Processos Cognitivos e Lingüísticos na Educação Matemática – teve suas atividades instaladas durante o I SIPEM, ocorrido em Serra Negra-SP, em outubro de 2000. Desta forma, é um grupo relativamente recente, que vem se consolidando no Brasil ao longo destes três últimos anos. Naquela ocasião, tivemos nove trabalhos de pesquisa apresentados dentro dessa temática, os quais, embora não tivessem o objetivo primeiro de relacionarem-se com a formação de professores de Matemática, trouxeram também contribuições neste sentido, as quais pretendemos resumir e apresentar aos participantes do II SIPEM. Também tivemos um trabalho publicado nos anais do VII ENEM, no Rio de Janeiro- RJ, e um painel apresentado no XI ENDIPE, em Goiânia-GO. Pretendemos apresentar um panorama geral destes trabalhos, relacionando-os ao tema do II SIPEM, sobre “A Contribuição das Pesquisas para a Formação de Professores de Matemática”. Daremos prosseguimento à abertura dos trabalhos do grupo, com a apresentação dos novos participantes, de modo a ampliar o debate sobre as questões trazidas nos encontros anteriores, articulados com as novas propostas e a temática geral do II SIPEM, em continuidade com alguns dos grandes temas de interesse para o grupo, como: 1) linguagem, cognição, interação e comunicação: o papel da linguagem e de outros sistemas de signos na cognição, e as relações entre linguagem Matemática e linguagem natural; 2) sócio-construtivismos e construtivismo piagetiano: convergências e divergências; 3) processos cognitivos e lingüísticos na sala de aula: interface entre teoria e prática.



## A apropriação de noções sobre reflexão por aprendizes sem acuidade visual: uma análise vygotkyana

Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes • solangehf@osite.com.br  
Lulu Healy • lulu@pucsp.br • PUC-SP

O artigo aqui apresentado é uma síntese da pesquisa que vem sendo desenvolvida em nível de mestrado. Nosso trabalho tem\*o objetivo de investigar a apropriação de alguns aspectos da noção de transformação geométrica, reflexão por aprendizes sem acuidade visual. Para tanto realizamos uma série de entrevistas baseadas em tarefas com dois sujeitos, um portador de cegueira congênita e outro portador de cegueira adquirida. Neste texto, trazemos algumas reflexões teóricas que dão suporte ao estudo. A seguir a descrevemos a metodológica empregada e ilustramos nossas análises por meio de alguns episódios da entrevista de um dos sujeitos.

**Palavras-chave:** mediação, diálogos, zona de desenvolvimento proximal, tato, simetria, reflexão, educação especial.



## Prótese ou ferramenta: um olhar sobre o uso de tecnologia

Janete Bolite Frant • janeteb@pucsp.br • PUC-SP  
Cláudio Dallanese • PUC-SP  
Maria Cecília Barto • PUC-SP  
Antonio Mometti • PUC-SP

Esta pesquisa inclui perspectivas lingüísticas e cognitivas em seu quadro teórico metodológico para dar conta de descrever e analisar o processo de aprendizagem da Matemática escolar. Nosso objetivo é discutir uma abordagem teórica sobre o papel da linguagem, da corporiedade e da tecnologia para subsidiar uma análise desse processo. Apresentamos como ilustração uma análise de dados coletados em seis horas de aula no laboratório de informática através de vídeos, anotações dos pesquisadores, material escrito dos dez sujeitos em um curso de cálculo para a pós-graduação.



## A constituição do gênero discursivo da Matemática acadêmica

Airton Carrião • acarriao@coltec.ufmg.br • Coltec/UFMG

Este trabalho discute a constituição histórica do gênero discursivo da Matemática acadêmica, que tem uma presença importante nas interações de sala de aula. Este gênero se constitui na produção do conhecimento matemático nos meios acadêmicos, denominado também de língua ou linguagem Matemática.

Apresentamos a trajetória dessa constituição que se inicia na Grécia e culmina com a formalização Matemática no final do século XIX, com a tentativa de axiomatização da Matemática e o seu afastamento do mundo sensível. Escolhemos esta trajetória por considerarmos que o platonismo e o formalismo são as principais influências na produção acadêmica da Matemática.

O objetivo de axiomatizar a Matemática necessitava de uma linguagem Matemática formal, desprovida de semântica, sendo apenas um universo de signos sem a multiplicidade de significados próprios da fala e que serve apenas de suporte de pensamento ou de comunicação. Essa linguagem porém, só pode se concretizar como uma abstração, pressupondo um ouvinte passivo, que não participa como protagonista real da comunicação verbal, o que não ocorre em nenhuma interação discursiva.

Como a interação está presente na situação discursiva, consideramos que os matemáticos constituirão um gênero discursivo particular, adequado ao contexto da produção acadêmica, mas que não pode ser transposto para outros contextos.



### **A linguagem Matemática escolar nas reminiscências de alunas adultas**

Dione Lucchesi de Carvalho • [dione@unicamp.br](mailto:dione@unicamp.br) [dione\\_paulo@uol.com.br](mailto:dione_paulo@uol.com.br) • FE/Unicamp - PRAPEM

Este artigo foi originado na análise de narrativas sobre o que alunas adultas consideravam ter sido o início de seu estudo de Matemática. Tais narrativas foram produzidas em um curso supletivo de ensino médio – Habilitação ao Magistério promovido pela Secretaria de Educação Municipal de São Paulo. O programa acolhe quase 900 auxiliares de desenvolvimento infantil que trabalham em creches municipais paulistanas. Os textos foram produzidos visando o resgate da relação dessas pessoas com o aprendizado da Matemática, muitas vezes permeado de experiências negativas, até traumáticas. Os principais aportes teóricos da investigação são os estudos de Duval tentando ampliar sua abordagem semiótica à análise de como a linguagem Matemática é utilizada na escola brasileira. Para este artigo especificamente foi destacado o tratamento da subtração em  $\mathbb{N}$  e sua representação conjuntista. Os equívocos cometidos pelas estudantes nos levam a questionar a utilização “escolar” que vem sendo feita do diagrama de Venn.



### **Negociação de significados, estratégias retóricas e gênero discursivo: análise de interações na Educação Matemática de alunos adultos da escola básica**

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca • [mcfefon@uai.com.br](mailto:mcfefon@uai.com.br) • UFMG

A partir da análise de interações discursivas ocorridas em situações de ensino-aprendizagem da Matemática num Projeto de Educação Escolar de Jovens e Adultos, buscamos focalizar estratégias retóricas das quais os alunos lançam mão não apenas





como um procedimento de aquisição do conhecimento matemático ou de manifestação dessa aquisição, mas como um esforço de conhecer, e dizer do que conhece, numa linguagem que lhes pareça apropriada àquela situação discursiva e a seus propósitos de inclusão no universo cultural da Escola. Mobilizamos, assim, o conceito de gênero discursivo, numa perspectiva bakhtiniana, segundo a qual sua caracterização não se restringe à identificação de temas recorrentes, mas refere-se também à forma que assumem os enunciados. Essa forma, tanto quanto os conteúdos temáticos, é determinada pela esfera da comunicação em que se realiza a enunciação e desempenha funções retóricas. Neste trabalho, tais funções são consideradas não apenas na acepção que mais comumente se lhe atribuem e que se volta para seu aspecto argumentativo, mas procuraremos destacar, principalmente, sua dimensão que remete às possibilidades da expressividade.



### **Linguagem, interação discursiva e produção de significados para os conjuntos numéricos**

Cristina Ferreira de Sá Tavares • cfstavares@ig.com.br • FAE – UFMG •  
Márcia Maria Fusaro Pinto • marcia@mat.ufmg.br • ICEx – UFMG

Neste artigo apresentamos uma análise sobre a produção de significados para os conjuntos numéricos no contexto escolar. Esta análise é parte de projeto de pesquisa em andamento, que busca compreender relações entre a linguagem materna em uso e a “linguagem” Matemática, presentes nas enunciações produzidas durante a interação discursiva, e sua influencia na produção de significados para os conceitos matemáticos, levando em conta o contexto social e cultural no qual está ocorrendo a situação de enunciação.

Referenciado-nos nas teorias de Vygotsky e Bakhtin, a pesquisa é qualitativa, numa perspectiva crítica, e a metodologia de análise de episódios é utilizada para refletirmos sobre o ensino de conjuntos numéricos e a construção do conceito de número real na primeira série do ensino médio.

Escolhemos apresentar nossa análise a partir da interação discursiva que se refere a Números Naturais. O momento se destaca por apresentar contribuições para reflexão sobre as relações entre a linguagem materna em uso na sala de aula Matemática e a linguagem Matemática e, por explicitar elementos presentes na interação discursiva relacionados aos aspectos culturais do ambiente escolar que são relevantes do ponto de vista da formação do cidadão crítico e democrático.



### **Linguagem Matemática e a formação inicial de professores: um estudo de caso**

Edna Maura Zuffi • edna@icmc.usp.br • ICMC-USP

Neste trabalho, retomamos a questão da linguagem Matemática utilizada por professores do ensino médio para expressarem suas concepções sobre “funções”, a fim de



construir uma seqüência didática que pudesse interferir na formação destes professores, quanto a esta questão. Tal seqüência foi aplicada a um grupo de licenciandos em Matemática, para os quais comparamos os resultados com os anteriormente obtidos em nossas pesquisas com professores já formados, em dois momentos: antes e depois do desenvolvimento da seqüência. Embora algumas diferenças tenham sido detectadas para os licenciandos, anteriormente à seqüência didática, os resultados obtidos após a mesma mostraram que ela provocou alterações no modo de pensar e no discurso desses futuros professores, mas não conseguiu melhorar significativamente as suas formas de expressão através da linguagem Matemática.



## **Novos significados dos processos de sistematização do conhecimento matemático em práticas pedagógicas interdisciplinares**

Vanessa Sena Tomaz • [vanessa@cyberpl.com.br](mailto:vanessa@cyberpl.com.br)  
Faculdades Integradas Pedro Leopoldo-MG

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa etnográfica que investigou, em escolas de ensino fundamental, a sistematização do conhecimento matemático em práticas pedagógicas inter ou transdisciplinares ou que se organizem em projetos (Tomaz,2002).

A pesquisa identificou processos de sistematização do conhecimento matemático, organização local (Freudenthal,1973) e organização local integrada (Tomaz,2002) a partir de um projeto que buscava integração da Matemática com as Artes.

A proposta de trabalhar com práticas pedagógicas interdisciplinares poderia vir a traduzir-se em momentos de produção de um novo saber matemático escolar, o que demandaria novas formas de sistematização desse saber que não ocorrerão apenas por meios matemáticos, pois atingem um nível de organização que vai além das disciplinas. O conhecimento sistematizado seria composto de conceitos que carregam significados das áreas que envolvem o projeto e dos contextos teóricos e/ou práticos onde estejam inseridos.



## **Registro de representação semiótica no estudo de porcentagem**

Idemar Vizolli • [idemar@estada.com.br](mailto:idemar@estada.com.br) • Universidade do Vale do Itajaí / UFPR.

Este artigo é uma síntese de uma pesquisa feita com alunos de 6ª série do ensino fundamental e resultou na elaboração da dissertação para obtenção do título de Mestre em Educação pela UFSC. A pesquisa objetiva conceituar a porcentagem enquanto proporção. Para tanto, buscamos a compreensão do sentido e do significado operatório da porcentagem a partir dos os registros de representação semiótica.

Trabalhamos concomitantemente os registros de representação semiótica: numérico (percentual, fracionário, decimal e proporcional); geométrico; em Língua natural; tabela e gráfico, com destaque às funções cognitivas de tratamento e conversão, utilizando-se os procedimentos matemáticos proporcional; escalar; funcional e regra de três.

Os resultados da pesquisa revelaram que os instrumentos utilizados possibilitaram uma evolução significativa no tocante à compreensão do conceito de porcentagem e permitem que os alunos possam utilizar e aplicar esses conhecimentos na resolução de novas atividades.

**Palavras-chave:** Registro de representação semiótica, sentido, significado operatório, proporção-porcentagem.



## A sintaxe humana inata e sua utilização no ensino da Matemática


Patrícia Fürst • pfurst@msm.com.br • ENCE/ IBGE - IME/ UERJ

Na cognição humana em geral dois aspectos estão relacionados: o lógico e o psicológico. O primeiro invariável – comum a todas as culturas em qualquer tempo – está ligado às regras lógicas ou competências presentes na sintaxe humana. O segundo, decorre de paradigmas culturais introduzidos no desenvolvimento filogenético e / ou ontogenético e diz respeito à experiência. Os princípios lógicos, responsáveis pela forma – relações puras – vazias de conteúdo, possibilitam discernir o material dado pela experiência.

Tais habilidades ou competências estão presentes na sintaxe humana e são hipotetizadas como inatismos funcionais no Modelo de Metacognição (Seminário, 1995). A conscientização da existência dessas relações e sua utilização na educação em geral e especialmente na aquisição do conhecimento matemático é a proposição básica deste artigo.

Uma das preocupações mais freqüentes com o ensino da Matemática é contextualizá-lo para evitar a falta de significado dos entes matemáticos apresentados. Uma outra forma de obter o envolvimento do aluno está em explorar suas habilidades atuais, utilizando o que ele já conhece e domina. Este potencial representa uma outra forma de envolver o aluno, partindo, não do assunto ou tema que o interessa, mas das habilidades — relações lógicas — que já possui em relação ao conceito a ser aprendido. Esta atitude pedagógica foi proposta por Nunes & Bryant (1997) para crianças pequenas e, aqui, vamos buscar fundamentá-la um pouco mais, inserindo tais competências no conjunto de relações próprias à sintaxe humana.



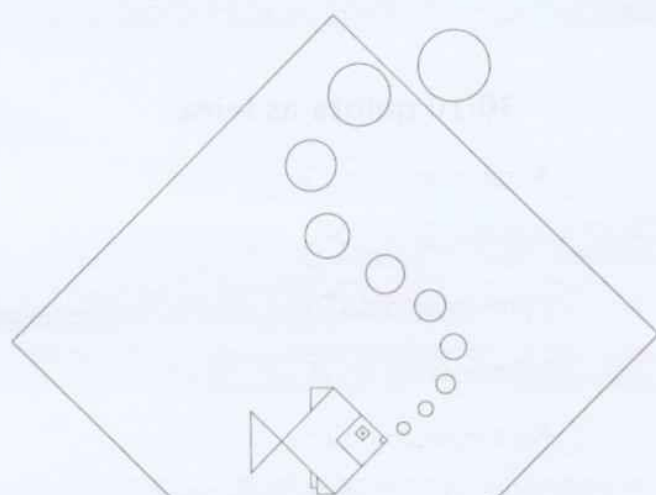


## Investigando conhecimentos matemáticos principalmente explícitos e principalmente tácitos em processos de aprendizagem

Cristina Frade • cristina@coltec.ufmg.br • UFMG  
Oto Borges • oto@coltec.ufmg.br • UFMG / CNPq

Apresentamos nesse trabalho a estratégia de análise empregada em um estudo que investigou como conhecimentos matemáticos principalmente explícitos e principalmente tácitos, segundo o modelo de Ernest do conhecimento matemático, manifestam-se em processos de aprendizagem. Mais precisamente, analisamos um episódio relacionado à uma discussão acerca da diferença entre figuras planas e figuras espaciais, promovida pela professora durante uma aula em uma turma de 6ª série do ensino fundamental. A análise dos dados foi fundamentada na teoria de Polanyi sobre conhecimento tácito, e beneficiou-se de uma técnica de representação gráfica dos dados inspirada no 'modelo gráfico-teórico para a estrutura de um argumento' (graph-theoretical model for the structure of an argument) desenvolvido por Strom, Kemeny, Lehrer e Forman. A estratégia de análise empregada exibiu uma rica dinâmica entre o tácito e o explícito, e nos possibilitou evidenciar, não só, as zonas de co-operação entre o tácito e o explícito no processo de articulação, como também as demais inter-relações entre essas duas dimensões dos conhecimentos dos alunos.





# GT 10

Modelagem Matemática

Coordenação:

João Frederico C. A. Meyer

## Programação do GT 10

### 29/10 • quarta-feira

18h30min às 19h Abertura, apresentação do programa do grupo.

19h às 20h Apresentação do T7

### 30/10 quinta às feira

08h às 09h Apresentação do T3

09h às 10h Apresentação do T4

10h às 11h Apresentação do T5

11h às 12h Apresentação do T6

14h às 15h Apresentação do T8

15h às 16h Apresentação do T2

### 31/10 • sexta às feira

08h às 09h Apresentação do T9

09h às 10h Apresentação do T1

10h às 12h Discussão Final do GT

Observação: cada trabalho terá 45 minutos e depois, 15 minutos para os integrantes comentarem. No final, o GT deverá produzir um documento.



## GT 10 • Modelagem Matemática

GT10 – T1 Modelagem em Educação Matemática e os novos desafios das licenciaturas

*Ademir Donizeti Caldeira*

GT10 – T2 Buscando evidências de aprendizagem significativa nas produções dos alunos, em ambiente de Modelagem Matemática

*Adriana Helena Borssoi • Lourdes Maria Werle de Almeida*

GT10 – T3 Modelagem Matemática, Interdisciplinaridade e Tecnologias Informáticas em sala de aula

*Ana Paula Malheiros*

GT10 – T4 O tratamento de questões ambientais através da Modelagem Matemática: uma proposta de trabalho com alunos do ensino fundamental

*Denise Helena Lombardo Ferreira*

GT10 – T5 Modelagem Matemática e perspectiva sócio-crítica

*Jonei Cerqueira Barbosa*

GT10 – T6 Modelagem Matemática na sala de aula: imaginação ou realidade?

*Jussara de Lóiola Araújo*

GT10 – T7 Princípios de metamodelagem Matemática

*Maria Salett Biembengut • Nelson Hein*

GT10 – T8 Modelagem Matemática na licenciatura em Matemática: contribuições para o debate.

*Lourdes Maria Werle de Almeida*

GT10 – T9 Uma proposta transdisciplinar, a educação de jovens e adultos e a modelagem Matemática.

*Lênio Fernandes Levy • Adilson Oliveira Do Espírito Santo*



## GT 10 • Modelagem Matemática

### Modelagem Matemática: um desafio permanente na Educação Matemática

João Frederico C. A. Meyer • joni@ime.unicamp.br • IMECC/UNICAMP

Nosso Grupo de Trabalho irá analisar a presença vital da Modelagem Matemática em atividades de ensino e de aprendizagem em seus diversos níveis. Irá, também, enfatizar que Modelagem Matemática transcende o âmbito de uma metodologia, ou de uma prática: a Modelagem Matemática, considerada nos níveis da Educação em suas séries fundamentais, suas séries do ensino médio, nos cursos ditos superiores de Matemática e, também, nas licenciaturas e na formação continuada é uma prática. Uma prática Matemática em termos da avaliação cidadã e crítica de fenômenos, estratégias, propostas, de decisões, enfim, se dá, quase sempre, com uso consciente de modelagem. Consciente porque, na modelagem, estão presentes alguns dos novos paradigmas da Matemática inexata, aproximada, contextual, relativa e crítica. Aliás, crítica de si própria, já que convive com perfeitas abstrações e remediadas aplicações: a beleza do seno coexiste, nas salas de aula e nos escritórios de engenharia, por exemplo, com os tediosos polinômios de alto grau de aproximação.

Assim, este grupo deverá assumir a responsabilidade de sugerir alternativas e rumos quanto às atuações em diversos níveis de ensino e aprendizagem, mas também mencionar que, com a modelagem, a quantificação de fenômenos sociais, ambientais e históricos pode nos levar à questão científica e política de usar, junto com outras disciplinas, as muitas respostas da pergunta do "... e se?".

#### Referências

- Skovsmose, O.: Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education. Kluwer, 1994.  
Bassanezi, R.: Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática. Contexto, 2002.  
Fiorentini, D. (org.) e outros: Formação de Professores de Matemática. Mercado de Letras, 2003.



#### Princípios de metamodelagem Matemática

Nelson Hein • hein@furb.br • FURB/FACIPAL  
Maria Salett Biembengut • salett@furb.br • FURB/FACIPAL

A pesquisa brasileira sobre modelagem Matemática no ensino cresce significativamente. A modelagem Matemática, processo na obtenção de modelo, como método de ensino tem mostrado contribuir para a aprendizagem do aluno, em especial, por lhe permite fazer um percurso, mesmo que em nível elementar, pela investigação científica. Contudo, a verificação sobre o interesse, a motivação, a aprendizagem momentânea dos conceitos matemáticos por parte dos alunos, embora necessária, não é suficiente para avaliar a eficácia e a eficiência do método para além dos limites escolares. Se esperamos que a modelagem Matemática promova conhecimento perene é preciso que a pesquisa



ultrapasse o nível de verificação. Para tanto, torna-se necessário ter melhor embasamento teórico dos diversos entes envolvidos neste processo, iniciando pela teoria de modelos. Por exemplo, compreender que tipos de modelos existem e que grau de complexidade podem ter para que possamos melhor lidar com o ensino e avaliar a aprendizagem por meio da modelagem. Assim, neste artigo apresentamos considerações sobre a teoria de modelos e fundamentos da modelagem: conceitos, classificação, sistemas, modelos de otimização e processo da modelagem.

Palavras-chave: Modelos Matemáticos, Modelagem Matemática, Ensino.



## **A integração entre modelagem Matemática, interdisciplinaridade e tecnologias da informação e comunicação na sala de aula**

Ana Paula S. Malheiros • paula\_unesp@yahoo.com.br • UNESP – Rio Claro

Este artigo descreve um trabalho de Modelagem desenvolvido na disciplina de Matemática Aplicada, num Curso de Ciências Biológicas da Unesp de Rio Claro. A Modelagem é utilizada como um dos enfoques pedagógicos pelo professor, juntamente com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

No início do semestre, propõe para que os alunos se dividam em grupos e escolham um tema qualquer de interesse deles que deverá ser investigado ao longo do curso. No final do semestre, é realizada uma apresentação oral do trabalho e, posteriormente, entregue uma versão final escrita. Como os alunos escolhem os temas que serão trabalhados, surge a interdisciplinaridade e, através dela aliada a Modelagem, mostra uma das possibilidades da Modelagem como estratégia pedagógica. A Modelagem, muitas vezes, também é associada a outras estratégias pedagógicas, como as Tecnologias da Informação e Comunicação, por exemplo, com o objetivo de realizar experimentações, através do trabalho investigativo, para resolver problemas nos trabalhos desenvolvidos por alunos.


O objetivo desse artigo é mostrar como os alunos estão utilizando conteúdos matemáticos ao desenvolverem seus trabalhos em uma disciplina de Matemática, em um ambiente onde a Modelagem é utilizada como estratégia pedagógica, juntamente com as TICs, e quais as contribuições deste fato na discussão Matemática e na interpretação dos trabalhos.



## **O tratamento de questões ambientais através da modelagem Matemática: uma proposta de trabalho com alunos do ensino fundamental**

Denise Helena Lombardo Ferreira • deniseferreira@hotmail.com  
UNESP – Rio Claro, SP • PUC - Campinas

Esta pesquisa surgiu da inquietação com a qualidade de vida e com as questões ambientais, sobretudo pelo descaso e magnitude de agressões ao meio ambiente e



também com o ensino da Matemática que normalmente é dirigido para repetições, tratando de problemas desvinculados da realidade do aluno. Assim o artigo relata a aplicação da Matemática na resolução de problemas ambientais relacionados aos temas Água, Lixo, Energia Elétrica e Desmatamento através de uma estratégia de ensino-aprendizagem, denominada Modelagem Matemática. Os sujeitos foram alunos do ensino fundamental de uma escola estadual do município de Rio Claro, Estado de São Paulo. Esses alunos puderam utilizar a Matemática como um instrumento de análise e interpretação da realidade ao mesmo tempo que se tornavam mais conscientes sobre a necessidade da conservação dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Modelagem Matemática, Educação Ambiental, ensino fundamental.



## **Modelagem Matemática e a perspectiva sócio-crítica**

Jonei Cerqueira Barbosa • [joneicb@uol.com.br](mailto:joneicb@uol.com.br) • Faculdades Jorge Amado, Salvador

No presente artigo, discuto as perspectivas teóricas sobre Modelagem Matemática, ampliando a classificação apresentada pela pesquisadora alemã Kaiser-Messmer. Em particular, tento clarear a perspectiva sócio-crítica, que concebe a Modelagem, primariamente, como meio de socializar os alunos na reflexão sobre a presença da Matemática nas práticas sociais. Para tanto, levanto idéias teóricas a partir de uma experiência de sala de aula.



## **Modelagem Matemática na sala de aula: imaginação ou realidade?**

Jussara de Loiola Araújo • [jussara@mat.ufmg.br](mailto:jussara@mat.ufmg.br) • UFMG

O objetivo deste trabalho é analisar a perspectiva de modelagem Matemática que foi colocada em prática por um grupo de alunas de Cálculo Diferencial e Integral I ao desenvolver um projeto, levando em conta aspectos de sua visão de imaginação, de realidade e de como a Matemática se relaciona com elas. Para tanto, utilizarei idéias da filosofia da Matemática. De maneira geral, a modelagem Matemática pode ser entendida como uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação ou de um problema não-matemático da realidade. Essa visão geral, vinda da Matemática aplicada, é a inspiração para a modelagem Matemática na Educação Matemática mas, nesta última, ela toma rumos diferentes. Excursionarei pela filosofia da Matemática com o intuito de compreender a relação entre Matemática e realidade em algumas filosofias da Matemática e como essas relações se manifestam na perspectiva de modelagem Matemática analisada neste trabalho.



## Modelagem Matemática na licenciatura em Matemática: contribuições para o debate

Lourdes Maria Werle de Almeida • lourdes@uel.br • Michele Regiane Dias • UEL

Este trabalho inscreve-se no conjunto de investigações que tratam da modelagem Matemática como alternativa pedagógica. O trabalho consiste em investigar concepções de alunos e ex-alunos de um curso de Licenciatura em Matemática acerca da Matemática e do seu ensino bem como saber quais são suas expectativas e o que pensam sobre modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. O que se pode perceber é que, em relação a Matemática, alunos e ex-alunos evidenciam idéias bem próximas ao que Paul Ernest classifica como concepções "instrumentalista" e "platônica" da Matemática.

Ao abordar o ensino de Matemática, os participantes, alunos e ex-alunos, remeteram-se ao seu curso de formação inicial, a Licenciatura em Matemática. Aprender os conteúdos matemáticos que devem ensinar e conhecer metodologias para sua prática docente são suas expectativas em relação a este curso. Relativamente ao ensino de Matemática, os professores e futuros professores investigados demonstraram ênfase nas aplicações. Transparece a idéia de que ensinar Matemática envolve, necessariamente, estabelecer situações onde esta Matemática se aplica.

Em relação à modelagem Matemática, os alunos do 4o ano de Licenciatura sustentam, num primeiro momento, perspectivas bastante otimistas. Por um lado, estes futuros professores colocam-se unicamente na posição de alunos e as suas expectativas dizem respeito à sua aprendizagem, à sua capacidade de resolver problemas, de refletir sobre o uso da Matemática analisando as situações em estudo. Por outro lado, está um futuro professor; que concebe a modelagem como um ambiente de ensino e aprendizagem e tem expectativas favoráveis (ou mesmo desfavoráveis) em relação ao estabelecimento deste ambiente em sua prática docente futura, o que conduz a reflexões ainda mais abrangentes.

Para os professores, a tônica do discurso incide em dois aspectos: a modelagem Matemática como oportunidade de, efetivamente, lidar com situações extra-Matemáticas na sala de aula; e a modelagem Matemática como componente de um curso de Licenciatura que oportuniza a criação de um amplo domínio de reflexões acerca da Matemática e sua importância social bem como, sobre a prática docente, onde os conhecimentos matemáticos e as habilidades de modelagem desenvolvidas têm sua aplicabilidade mais imediata.

Levando em consideração esta análise parece certo que a realização de um trabalho investigativo, como o proporcionado pela modelagem Matemática, constitui uma experiência tão fundamental para o aluno que quer conhecer e aprender Matemática como para o professor que quer fundamentar ou aperfeiçoar a sua prática.



## Buscando evidências da aprendizagem significativa nas produções dos alunos, em ambiente de modelagem Matemática

Adriana Helena Borssoi • ahborssoi@uel.br • Lourdes Maria Werle de Almeida • UEL

No contexto do ensino da Matemática, entendemos que a aprendizagem deve estar vinculada a ações que caracterizam o "fazer Matemática", oportunizando ao aluno

experimental, modelar, analisar situações e desenvolver um espírito crítico a respeito das soluções encontradas. Desse modo, o ensino deve se dar ao sujeito, em ambientes nos quais a aprendizagem aconteça de forma significativa, em contato com as novas tecnologias, não perdendo a dimensão do desenvolvimento científico e tecnológico. Neste sentido, temos nos ocupado em investigar em que aspectos a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e a aprendizagem pode ser uma facilitadora da Aprendizagem Significativa. Fundamentados nos pressupostos teóricos da Modelagem Matemática em situações de ensino e aprendizagem, e na Teoria da Aprendizagem Significativa, estabelecemos algumas relações que sustentam as considerações que apresentamos neste trabalho. Abordaremos, nesta oportunidade algumas produções de um grupo de alunos de um curso de Química, cujas atividades de aprendizagem foram desenvolvidas em um ambiente de Modelagem Matemática no decorrer do estudo de Equações Diferenciais Ordinárias. Assim, o que analisamos é se as produções dos alunos trazem evidências de uma Aprendizagem Significativa.



## Uma proposta transdisciplinar, a educação de jovens e adultos e a modelagem Matemática

Lênio Fernandes Levy • leniolevy@ig.com.br • SEDUC-PA / SEMEC-BE  
Adilson Oliveira do Espírito Santo • adilson@ufpa.br • UFPA

A teoria da complexidade, mormente o ideário do francês Edgar Morin, proclama a interligação das partes que se integram ao todo. "Distinção" e "união" são, assim, os pilares das manifestações naturais, acrescentando-se a esse binômio o fenômeno da "incerteza", haja vista as associações implicarem desdobramentos não-previsíveis. A elevação quantitativa da cultura humana vem sendo acompanhada de uma progressiva especialização, e, não apregoando, em absoluto, a extinção das disciplinas/distinções/partes, o pensamento transdisciplinar moriniano defende a construção de ligações entre tais elementos, o que se mostra concordante com a díade natural união-distinção. Tomando por base a seguinte máxima transdisciplinar: "do todo em direção às partes e das partes rumo ao todo", propõem-se nesta obra (em especial no que se refere ao segundo trecho da citação em foco) ações educacionais dirigidas pelas chamadas "duplas heterogêneas de professores" (DHP) – imaginadas pelos autores deste artigo -, que integram docentes com formação (cada um deles) em disciplinas (partes) diferentes, os quais, trabalhando em conjunto (inclusive com os alunos), no mesmo espaço-tempo pedagógico, buscam/buscarão construir ligações entre os conteúdos pertencentes aos (dois) campos de conhecimento em foco, efetivando-se um caminhar das partes e de suas mútuas (e múltiplas) conexões em direção ao todo. O público escolhido foi o da Educação de Jovens e Adultos – EJA (no ambiente da escola pública municipal), pois se acredita que as informações extra-escolares acumuladas pelo estudante jovem/adulto, apesar de sua educação formal deficitária, possam contribuir para que ele estabeleça, se corretamente orientado, relações/ligações intelectuais diversas. Ademais, a procura de soluções para a problemática da EJA, cuja clientela é formada por indivíduos marcados pela exclusão sócio-econômica, constitui-se em dever moral extensivo a todos os "verdadeiros" cidadãos. Apesar (ou além) das pesquisas exploratórias, em campo, que culmi-

naram com resultados constantes em 5 (cinco) tabelas, predominam, quanto à metodologia adotada nesta investigação, o exame bibliográfico (de um lado) e (de outro lado) a análise – que é o seu cerne – de uma proposição (a DHP engendrada pelos autores) à luz dos conceitos abordados. Trata-se/tratou-se de demonstrar, em nível teórico, que a idéia de DHP harmoniza-se com as aspirações/esperanças/necessidades do alunado da EJA, com a transdisciplinaridade moriniana e com a modelagem Matemática.

**Palavras-chave:** Complexidade; transdisciplinaridade; dupla heterogênea de professores; EJA; ensino de Matemática e modelagem Matemática.

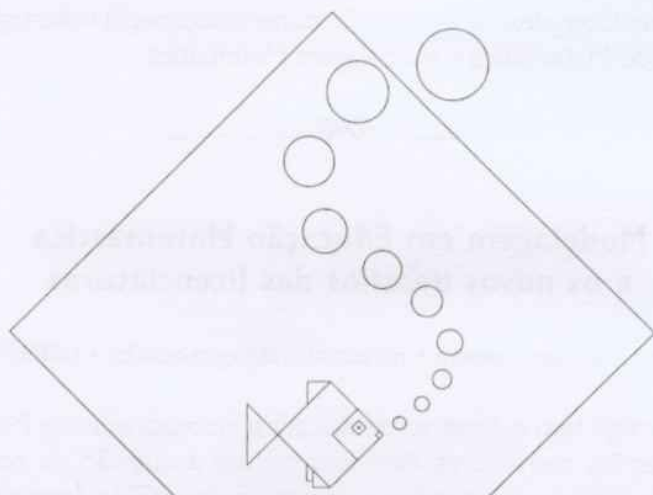


## **Modelagem em Educação Matemática e os novos desafios das licenciaturas**

Ademir Donizeti Caldeira • [miro.caldeira@terra.com.br](mailto:miro.caldeira@terra.com.br) • UFPR/PRODOC-CAPES

O presente artigo tem o objetivo de discutir a incorporação da Modelagem Matemática nas orientações curriculares. Para isso discuto a questão de como vem sendo colocada a postura teórico-metodológica adotada pelos PCNs denominada de resolução de problemas como o ponto de partida da atividade Matemática bem como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Finalmente concluo que dependendo de como é encarado o processo de resolução de problemas como colocado pelos PCNs pode existir uma forte aproximação deste com a Modelagem Matemática.





# GT 11

## Filosofia da Educação Matemática

Coordenação:

\_\_\_\_\_  
Maria Aparecida Viggiani Bícudo



## Programação do GT II

### 30/10 • quinta feira

18h30min Abertura  
María Aparecida Viggiani Bicudo – coordenadora  
Escolha de um relator

18h40 às 19h20 Apresentação dos trabalhos GTII – T1,T2

### 31/10 • sexta feira

8h às 9h20 min. Apresentação dos trabalhos GTII – T3,T4,T5

10h Intervalo

10h30 às 15h20 min. Apresentação dos trabalhos GTII – T6,T7,T8,T9,T10

### 01/11 • sábado

Relato do discutido  
Proposta de investigações

Apresentação de trabalhos: 25 minutos para cada expositor e 15 para debates, sugestões e encaminhamentos.



## GT II • Filosofia da Educação Matemática

- GTII – T1 O conhecimento encarnado.  
*Maria Aparecida Viggiani Bicudo*
- GTII – T2 A transversalidade e a Educação Matemática  
*José Carlos Cifuentes*
- GTII – T3 A ciência Matemática: um enfoque fenomenológico.  
*Maria Queiroga Amoroso Anastácio*
- GTII – T4 Pensando uma filosofia da Educação Matemática à luz da História e da filosofia da Matemática.  
*Renata Cristina Geromel Menegheti*
- GTII – T5 Pensando filosoficamente a filosofia da Educação Matemática.  
*Sheila Salles*
- GTII – T6 Sobre a insinuante pedagogia de Poincaré.aq  
*Nelson Hein • Maria Salett Bienbengut*
- GTII – T7 Uma fundamentação da prática de ensino do professor de Matemática.  
*Paulo Isamo Iratsuka*
- GTII – T8 Do significado da escrita da Matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem da Matemática.  
*Antonio de Pádua Machado*
- GTII – T9 O tempo vivido pelo professor na construção de simetria Matemática.  
*Verilda Speridião Kluth*
- GTII – T10 Elaboração de uma disciplina de Filosofia de Educação Matemática.  
*Adlai Ralph Detoni*





### Um ensaio sobre “conhecimento encarnado”(1)”

Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Conforme explicitado em Bicudo (1999,p.27), Bicudo (2003, p.15) e Bicudo e Garnica (2003), a Filosofia da Educação Matemática trabalha com os temas estudados pela Filosofia da Matemática e pela Filosofia da Educação, assumindo, como ambas, os modos de investigação da própria Filosofia. Estando inserida nessa região de inquérito, também coloca em evidência questões sobre realidade, produção do conhecimento, epistemologia e valores enfocadas na perspectiva da Matemática e olhando-as sob o foco da educação. Impõe-se, a Filosofia da Educação Matemática, como um pensar analítico e reflexivo a respeito de temas abrangentes o suficiente, de modo a cobrir todo o campo da Educação Matemática, não se resumindo a ela, mas refletindo sobre suas ações e produções.

Nessa ótica, este ensaio enfocará o conhecimento encarnado (1) buscando esclarecer significados atribuídos a essa designação por estudiosos e pensadores, bem como seu significado para a compreensão de como o conhecimento é produzido e mantido na objetividade histórico-cultural.

Por estar movimentando-me na região de inquérito da Filosofia da Educação Matemática, serão tecidas considerações sobre conhecimento e respectiva produção e modos de objetivação e a postura educadora assumida ao trabalhar-se com concepção de conhecimento encarnado.

Serão desenvolvidos os seguintes itens: Significado de mente encarnada, conforme explicitado por Lakoff & Nuñez; significado de conhecimento encarnado conforme compreendido por Bicudo; Pontos convergentes entre essas concepções; importância desses enfoques para a Educação Matemática.

### Bibliografia

- Bicudo, M.A.Viggiani (org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- \_\_\_\_\_; (org.) Filosofia da Educação Matemática – Concepções e Movimentos. Brasília: Plano editora, 2003.
- \_\_\_\_\_ & Garnica, A.V.Marafioti. Filosofia da Educação Matemática. 3a. Edição. Belo Horizonte:Autêntica,2003
- Lakoff, George & Nuñez, Rafael E. Where Mathematics comes from. New York: Basic Books. 2000.
- Merleau-Ponty, Maurice. Fenomenologia da Percepção. São Paulo: Martins Fontes, 1994 (publicado pela primeira vez no início da década de 1940).

---

(1) “Conhecimento encarnado” é uma denominação que estou forjando ao articular significados explicitados na teoria do “embodied mind”, “embodied cognition”, “embodied mathematical ideas”; como apresentada por Lakoff & Nuñez (2000); “corpo-próprio, coropo-encarnado e cogito-encarnado” como apresentado por Merleau-Ponty; e fala encarnada, como muitas vezes Paulo Freire se referiu a uma fala produzida e expressa no e pelo corpo que é carne, que sofre, que sente etc.

## A transversalidade e a Educação Matemática

José Carlos Cifuentes • jccifa@mat.ufpr.br •  
Sirlene Aparecida Matos Martins Prestini • prestini@uol.com.br • UFPR

Este trabalho é um estudo sobre o conceito de transversalidade na formação do professor de Matemática. Para tal, é necessário delimitar, a partir das concepções existentes de transversalidade, um conceito que seja adequado para a Educação Matemática. E, então, verificar quais as possibilidades de se preparar o futuro professor de Matemática para trabalhar a transversalidade no ensino fundamental e quais as possibilidades de ampliar o conceito de transversalidade para outros níveis como o do 3º grau.



## A ciência e a Matemática: um enfoque fenomenológico

Maria Queiroga Amoroso Anastácio • maria.queiroga@terra.com.br •  
Universidade do Vale do Rio Verde-Unincor- Três Corações/MG

O presente texto expõe as compreensões que desenvolvi acerca de uma possível abordagem ao modo como, numa perspectiva fenomenológica merleau-pontyana, o conhecimento matemático se constitui. Na minha formação, originalmente, na área das ciências exatas, fui me aproximando de um modo de compreender a ciência e o conhecimento que está profundamente impregnado das concepções cartesianas e newtonianas. Ao longo dos meus estudos para o doutoramento em educação, ao me aperceber desse fato, deixei-me tocar por outros modos de considerar a ciência. Refiro-me às propostas desenvolvidas por Merleau-Ponty, especialmente em sua obra a "Fenomenologia da Percepção". Ao mergulhar na leitura e estudo das idéias desse filósofo fui sendo introduzida num modo distinto de pensar o conhecimento e, conseqüentemente, isso passou a influenciar o meu olhar sobre o conhecimento matemático. Neste texto, passo a apresentar essas articulações, ou seja, proponho apresentar o que se manifesta sobre o conhecimento e a ciência num percurso em que, a partir de idéias da cultura grega, proponho visitar, ainda, as contribuições de Descartes, Newton e, finalmente, os avanços do século XX. Ao olhar esse percurso, proponho, ainda, expor as idéias de Merleau-Ponty que, no meu entendimento, contribuem para iluminar as propostas de um modo distinto de aproximar-nos da ciência e especificamente da ciência Matemática.



## Pensando uma filosofia da Educação Matemática, à luz da história e da filosofia da Matemática

Renata Cristina Geromel Meneghetti • rcgm@icmc.sc.usp.br • USP - São Carlos

Mediante um estudo histórico-filosófico a respeito da constituição do saber matemático, em Meneghetti (2001), constatamos que de Platão ao início do século XX, em geral, o saber matemático ou foi considerado como objeto puro da razão, ou objeto



exclusivo da experiência ou da intuição. Posições reducionistas como essas foram também adotadas pelas correntes filosóficas da Matemática (logicismo, formalismo e intuicionismo) predominantes no século XIX e início do XX. Porém é sabido que tais correntes não conseguiram proporcionar uma fundamentação sólida para a Matemática, levando a novos questionamentos no cenário filosófico. À luz desse estudo, propomos que no processo de constituição do conhecimento matemático não é possível atribuir maior valor para o aspecto intuitivo ou para o lógico, ou mesmo concebê-los como excludentes, portanto, defendemos que o intuitivo apóia-se no lógico e vice-versa, em níveis cada vez mais elaborados, num processo gradual e dinâmico, tomando a forma de uma espiral. Dando continuidade a essa investigação, no presente trabalho pretendemos analisar as duas seguintes questões: (a) como podemos contextualizar tal proposta no âmbito das atuais reivindicações para a Filosofia da Matemática? (b) seria possível pensar em uma Filosofia da Educação Matemática respaldada em tal proposta?



## Pensando filosoficamente a Educação Matemática

Sheila Salles • UNESP – Rio Claro

O tema foi dado, Pensando Filosoficamente a Educação Matemática: um pequeno Ensaio. Pus-me, então, a refletir sobre a tarefa de escrever um texto sobre Educação Matemática numa abordagem filosófica, buscando compreender o que significaria “pensar filosoficamente a Educação Matemática”.

Inicialmente, pensei em descrever minha experiência prática na elaboração e implementação de projetos de Matemática no ensino fundamental, projetos estes que têm como finalidade promover um estudo investigativo e exploratório de conteúdos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades (raciocínio lógico, desenvolvimento de diversos níveis de pensamento abstrato e formal), visando a uma aprendizagem significativa. No entanto, como o propósito era discorrer sobre esta experiência numa abordagem filosófica, senti a necessidade de compreender melhor o significado do “pensar filosoficamente” e saber como fazê-lo.

Recorri aos textos de filosofia da Educação Matemática, relendo alguns e lendo pela primeira vez outros. Durante esta leitura, procurei ir articulando os conceitos e questionamentos desenvolvidos com o que, até então, eu estava entendendo por filosofia da Educação Matemática. Voltei por diversas vezes às notas de aula e, nesta trajetória, pude apreender algum significado sobre o que seria “pensar filosoficamente”.



## Sobre a insinuante pedagogia de Poincaré

Nelson Hein • hein@furb.br • Maria Salett Biembengut • salett@furb.br • FURB/FACIPAL

No final do século XIX, destacam-se na Matemática os nomes de David Hilbert e Henri Poincaré. Não há como contabilizar os avanços deixados por estes dois personagens. Poincaré se notabilizou por adentrar pela Matemática, passando pela física e che-

gando com sutileza e elegância a filosofia. Poincaré deixou marcas indeléveis por toda ciência. Foi um desbravador de idéias e não um colonizador. Passado um século, a obra de Poincaré continua moderna e constantemente re-visitada. Este artigo atreve-se a retirar das entrelinhas, deixados por este filósofo, as lições pedagógicas, deixadas por ele talvez sem perceber e sem intenção, mas que hoje se justificam e se aplicam. Na forma de uma análise crítica e hodierna levando a uma ontogênese do conhecimento que respeita sua filogênese.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Poincaré, ciência, ontogênese, filogênese



## **Uma fundamentação da mudança da prática de ensino do professor de Matemática**

Paulo Isamo Hiratsuka • pauloih@fqm.feis.unesp.br • FEIS-UNESP

A palavra atualmente em moda no país é "mudança". Face à descontentamentos de várias ordens cobra-se de governos (municipais, estaduais e federais) a mudança das práticas políticas, econômicas, sociais, etc. Da mesma forma, frente à descontentamentos em relação ao ensino e ao aprendizado, cobra-se mudanças no ensino no país. Em especial, em função do descontentamento e até do fracasso do ensino de Matemática praticado no país, cobra-se a mudança da prática de ensino do professor de Matemática.

Dessa forma, coloca-se naturalmente a questão: como mudar a prática de ensino do professor de Matemática? Certamente, anterior a esta questão, coloca-se outra: O que "é essa mudança? Ou: quais são as características essenciais dessa mudança? Ou ainda: o que fundamenta essa mudança?

No nosso entender a grande maioria dos professores concebe o ensino de Matemática ainda da forma tradicional, como a apresentação de um conteúdo formal, internalista, na qual preocupação é com o como e não com o porque e o para que. Dessa forma, o professor privilegia a exposição do conteúdo e não a construção do aprendizado do aluno. Essa concepção, e prática associada, é conseqüência da formação Matemática dos professores e das poucas oportunidades que lhes são oferecidas para discussão e reflexão sobre ela. Dessa maneira, é natural que o professor reproduza essa prática denominada tradicional.

Entendemos, portanto, que uma mudança da prática do professor na qual não ocorra uma modificação do seu campo conceitual pouco poderá ajudar na questão da melhoria do ensino dessa disciplina, pois os fatores que dificultam a aprendizagem dos alunos pouco serão alterados, uma vez que esses fatores são entranhados com essa concepção tradicional. Num trabalho que realizamos (Hiratsuka, 2003) denominamos essa mudança, na qual esta situação problema não se altera, de mudança de primeira ordem.

Certamente se pretendemos a melhoria do ensino devemos almejar uma mudança que altere esse quadro. Almejamos então, uma mudança que denominamos de segunda ordem, aquela na qual se alteram concepções de Matemática e de ensino de Matemática.

Investigamos professores que viveram a experiência da mudança da prática de ensino de Matemática de segunda ordem. Realizamos uma pesquisa fundamentada na Fenomenologia, indo à coisa-mesma, entendida aqui como a experiência vivida pelos professores de Matemática que mudaram a sua prática pedagógica. Dessa maneira, ao apontarmos para o que foi significativo na vivência dessa experiência, estaremos contribuindo para que se fundamentem ações para a almejada mudança dessa prática de ensino.



## **Do significado da escrita da Matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores**

Antônio Pádua Machado • amachado@ceul.ufms.br • UFMS-Campus de Três Lagoas

Neste artigo procuramos dar uma apresentação da investigação que realizamos norteados pela interrogação "O que é isto, a escrita da Matemática?"; como desenvolvimento de nossa tese de doutorado. Por uma abordagem de pesquisa qualitativa, proximalmente preceituada pela fenomenologia husserliana, buscamos pelo significado da escrita da Matemática, na prática de ensinar e no processo de aprendizagem, a partir das experiências vividas por professores, nos oferecidas por meio de seus depoimentos sobre o objeto interrogado.

As análises qualitativas da pesquisa nos revelaram o fenômeno interrogado numa estrutura significativa em três grandes categorias de significados, que as interpretamos a partir das manifestações dos sujeitos entrevistados, mediante obras de autores estudados nos domínios da interrogação: "Realização da linguagem na Matemática", compreendida como o esforço construtivo de buscar significados matemáticos por meio do suporte da escrita; "Letramento matemático", compreendido como o desenvolvimento de um conjunto multidimensional de condições, indo das primeiras manifestações gráficas a quaisquer aspectos ligados às atividades letradas da Matemática, e "Aparecimento da Matemática para o aluno", como o visado feito prático que o sujeito vivencia ao encontrar nas elaborações sintáticas da escrita da Matemática as noções ou objetos de referências abstratas, no que o professor pensa e trabalha com seu aluno.



## **O tempo vivido pelo professor na construção do conhecimento de simetria Matemática**

Verilda Speridião Kluth • verilda@nlk.com.br • PGEM – UNESP – Rio Claro

Este artigo tem por objetivo apresentar uma pesquisa sobre Formação de Professores vinculada a projetos apoiados pelo CNPQ- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que vem sendo desenvolvido desde 1997. O trabalho realizado por mim neste projeto como um membro do Grupo FEM- Fenomenologia e Educação Matemática, diz respeito à construção do conhecimento matemático na pers-

pectiva fenomenológica que abrange estudo de teorias, desenvolvimento de atividades de sala de aula, coleta e análise de dados de pesquisas, assim como também condução de cursos de Educação Continuada, com o objetivo de contribuir com a construção de uma Pedagogia Fenomenológica e atender às necessidades da comunidade educacional.



## **Elaboração de uma disciplina em filosofia da Educação Matemática**

Adlai Ralph Detoni • [detoniar@desenho.ufjf.br](mailto:detoniar@desenho.ufjf.br) • UFJF

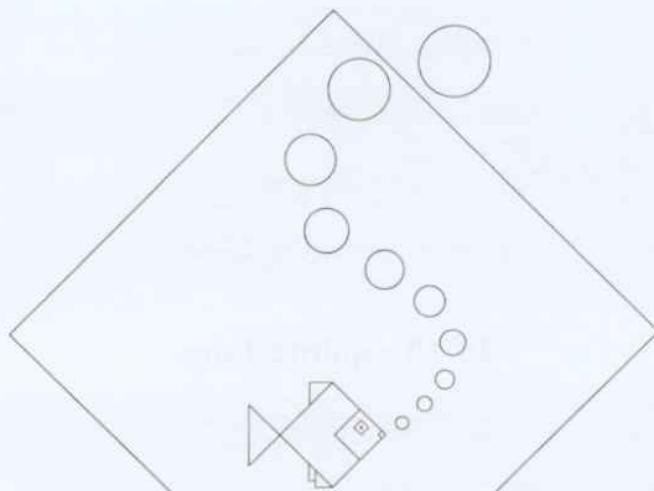
Em centros acadêmicos que não contam com programas de pós-graduação 'stricto sensu' em Educação Matemática, a instituição de cursos de especialização cria um espaço alternativo a algumas articulações possíveis e necessárias para o encontro de pesquisadores e formadores.

O Curso de Especialização em Educação Matemática oferecido, já em 3ª versão anual seqüente, pela UFJF em sua Faculdade de Educação fomenta esse espaço para os que habitam em torno dessa área ou nela propriamente. Por trás desse espaço há o NEC (Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia), que há 14 anos vem congregando idéias e pessoas.

A característica 'latu sensu' do curso, bem como as características da demanda, permitem uma abertura em termos de ementas, e poucas vezes o nome de disciplinas corresponde ao que efetivamente segue o curso. Nesse cenário, permitiu-se constituir uma direção para se pensar a Filosofia da Educação Matemática.

Vamos fazer, aqui, um relato crítico e reflexivo dessa constituição, apontando intenções, dificuldades, perspectivas, níveis de articulação alcançados e, ao final, considerações projetivas para um diálogo com outras experiências afins.





# GT 12

Ensino de probabilidade  
e estatística

Coordenação:

---

Clayde Regina Mendes

## Programação do GT 12

### 29 / 10 • quarta-feira

18h30min às 19h Abertura dos trabalhos do GT – Palestra Alfabetização Estatística: Possibilidade de Implementação Através de Projetos Interdisciplinares  
Profa. Dra. Clayde Regina Mendes – PUC-Campinas

19h às 19h30min Palestra Dificuldades e Obstáculos ao Pensamento Estatístico  
Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud – PUC-SP

19h30min às 20h Discussões Gerais Do GT-12

### 30/10 • quinta-feira

8h às 10h Apresentação dos trabalhos T1,T2,T3,T4

10h às 10h30min coffee - break

10h30min às 12h Discussões gerais dos trabalhos apresentados

14h às 15h Apresentação dos trabalhos T5,T6

15h às 16h Discussões gerais dos trabalhos

### 31/10 • sexta-feira

8h às 9h Apresentação dos trabalhos T8

9h às 10h Discussões gerais dos trabalhos

10h às 10h30min coffee - break

10h30min às 12h Reunião geral do GT12  
Preparação do texto para a plenária dos GTs

Apresentação de trabalhos: 30 minutos cada.





## GT 12- Ensino de Probabilidade e Estatística

GT12 – T1 Implicações Das Habilidades Matemáticas e das Atitudes Na Aprendizagem dos Conceitos de Estatística

*Claudette Maria Medeiros Vendramini • Márcia Regina Ferreira de Brito*

GT12 – T2 Projetos de Trabalho e o Ensino da Estatística no ensino fundamental

*Claudia Lisete Oliveira Groenwald*

*Tania Elisa Seibert*

GT12 – T3 Estatística e Meio Ambiente – uma abordagem para o ensino fundamental e Médio

*Carmen Kaiber da Silva • Claudia Lisete Oliverira Groenwald*

GT12 – T4 As estratégias de solução de problemas combinatórios: um estudo exploratório

*Maria Inez Miguel • Sandra Magina*

GT12 – T5 A compreensão de média e variabilidade como conceitos essenciais para a noção intuitiva de intervalo de confiança

*Cláudia Borim da Silva • Saddo Ag Almouloud*

GT12 – T6 A ligação estatística-probabilidade nos novos programas franceses de ensino médio – a posição da modelização e da simulação

*Jean Claude Girard.*

GT12 – T7 O livro didático e a formação do professor de Matemática para o ensino de probabilidades

*Cileda de Queiroz e Silva Coutinho • Mauro César Gonçalves*

GT12 – T8 Estatística no ensino fundamental e Médio: como os professores de Matemática estão se preparando para este desafio

*Arno Bayer • Simone Echeveste • Vanderlei Félix*



## GT 12 • Ensino de probabilidade e estatística

### Alfabetização estatística: possibilidade de implementação através de projetos interdisciplinares

Clayde Regina Mendes

Vários autores da área de Educação Estatística consideram importante trabalhar de forma interdisciplinar, com problemas reais, buscando integrar o ensino de Estatística nos níveis elementar e secundário aos currículos de Matemática e de Ciências para que os estudantes possam ter experiências consistentes de aprendizagem. Essa forma de trabalhar interdisciplinarmente pode ser conseguida através da utilização da Pedagogia de Projetos mas, infelizmente, muitos professores ainda acreditam que realizar um projeto é sinônimo de coletar dados, e isto ocorre, entre outros fatores, devido ao fato de que muitos professores passaram por cursos de Licenciatura nos quais os projetos propostos se resumiam à coleta de alguns dados e na sua apresentação em gráficos e tabelas, sem que houvesse uma análise mais detalhada dos mesmos. Os Projetos de Estatística se inserem em um contexto muito mais amplo, que adaptando as propostas da American Statistical Association às nossas condições escolares, buscam introduzir a Alfabetização Quantitativa, propondo a incorporação de técnicas de análise estatística a trabalhos interdisciplinares. Dessa forma, um Projeto de Estatística constitui-se em uma ferramenta de ensino muito importante por integrar vários conceitos apresentados em sala de aula. Transpondo essa idéia para a nossa realidade e adequando o Quantitative Literacy Project às propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais os Projetos de Estatística poderiam ser uma maneira de se trabalhar os Temas Transversais, pois o ponto de partida desses projetos é sempre a definição de um problema real.

Logo, para se introduzir a Pedagogia de Projetos no ensino fundamental e Médio, torna-se necessário que o futuro professor vivencie a sua prática durante seus anos de licenciatura e o professor já em exercício seja capacitado, por exemplo, trabalhando em parceria com Grupos de Pesquisa da área. Dessa forma, utilizando a Pedagogia dos Projetos, podemos viabilizar a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais e com isso é possível construir uma seqüência em que os conhecimentos de Estatística sejam aprofundados série a série (ou ciclo a ciclo, como propõem esses Parâmetros). Sem dúvida alguma, para que o professor possa auxiliar seus alunos a desenvolverem qualquer habilidade, ele precisa ter essa habilidade bem desenvolvida. Como a habilidade é uma condição necessária, mas não suficiente para o sucesso de uma tarefa, também é necessário que o professor apresente outras condições psicológicas, tais como a atitude positiva em relação à tarefa a ser desenvolvida, além do conhecimento específico e das destrezas. Assim, entramos em uma questão que se refere à formação do usuário de Estatística e nela podemos dizer que o professor de Matemática deveria ter domínio dos conceitos e procedimentos básicos (e algumas vezes avançados) da Estatística, deveria dominar os conceitos relacionados à própria Matemática e também deveria conhecer os passos da metodologia da pesquisa científica. Apesar de todo esse quadro parecer meio tenebroso e de alguns pesquisadores afirmarem categoricamente que é melhor não ensinar Estatística e Probabilidade no ensino fundamental e Médio enquanto os professores não estiverem preparados para isso, acredito que não podemos simplesmente virar as costas para a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais que, apesar de apresentarem várias falhas conceituais, também contêm boas intenções e se cons-

tituem em uma proposta para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Além disso, já pudemos sentir em várias oportunidades que os professores estão dispostos a "arregaçar as mangas" e ir à luta em busca de idéias e sugestões de como operacionalizar as propostas de Alfabetização Estatística e, nesse sentido, vale lembrar que o trabalho com Projetos Interdisciplinares de Estatística é um dos caminhos possíveis para essa operacionalização, mas, certamente da parceria de pesquisadores da área com professores do ensino fundamental e Médio, outros caminhos, tão ou mais eficientes surgirão.



## Dificuldades e obstáculos ao pensamento estatístico

Saddo Ag Almouloud

A compreensão de dados e a tomada de decisão sobre certas questões dependem da leitura e interpretação de informações numerosas e complexas que incluem, muitas vezes, dados estatísticos. É importante que o aluno seja capaz de levantar questionamentos, estabelecer relações e investigar, ler e interpretar dados estatísticos representados sob diferentes formas (gráficos, tabelas). Estes fatos, dentro outros, justificam a necessidade do ensino e aprendizagem da estatística, bem como pesquisas sobre os fenômenos relacionados com a formação de seus conceitos pelos alunos. Neste sentido, o ensino/aprendizagem da estatística interpela a comunidade de pesquisadores em Educação Matemática, em especial da didática de estatística, em vários aspectos: Do ponto de vista da Matemática, precisa-se pesquisar sua epistemologia e sua transposição didática. Há necessidade de estudar as organizações Matemáticas e didáticas, assim como as engenharias possíveis.

Trata-se, então, de abordar, apoiando-me em pesquisas recentes, os problemas epistemológicos e didáticos relacionados com o ensino e a aprendizagem da estatística, estudar a transposição didática e as engenharias didáticas existentes. BROUSSEAU(2003) mostrou, por exemplo, como a análise de situações didáticas e de processos fornece bases de um estudo científico do ensino e da engenharia didática em Matemática, em especial, em estatística. O estudo das situações estatísticas lhe permitiu identificar alguns dos obstáculos epistemológicos e didáticos relacionados com a aquisição de conceitos estatísticos. Dentro dos quais é possível citar: O obstáculo do pensamento primitivo, estocástico, ao estabelecimento do "pensamento natural" lógico (obstáculo ontogênico); O obstáculo do pensamento lógico ao pensamento estocástico (obstáculo ontogênico); O obstáculo "personalista" (chance, virtude...); O obstáculo das interpretações causais (pensamento determinista, o pensamento probabilístico); Obstáculos ligados às posições epistemológicas sobre as probabilidades; O obstáculo empirista reforçado pela informática pseudo-aleatória. As representações sócio-culturais; A organização das instituições sábias e seu papel.

### Referência bibliográfica

BROUSSEAU, Guy(2003). Situations fondamentales et processus génétiques de la statistique. Cours présenté lors de la 12<sup>e</sup> École d'Été de Didactique des Mathématiques – Corps 20-29.Août 2003 – <http://www-leibniz.imag.fr/EEDDM12/>



## Implicações das habilidades Matemáticas e das atitudes na aprendizagem dos conceitos de estatística

Claudette Maria Medeiros Vendramini • cvendramini@uol.com.br • Universidade São Francisco  
Márcia Regina Ferreira de Brito • mbrito@unicamp.br • UNICAMP

Para atingir um bom desempenho acadêmico, os alunos universitários necessitam, além das habilidades básicas, dentre as quais as habilidades Matemáticas, ter atitudes positivas em relação às disciplinas da sua área de estudo. Na maioria das grades curriculares dos cursos de graduação, as disciplinas Matemática e Estatística estão presentes, fato que motivou vários estudos das atitudes em relação às mesmas. Assim, o presente estudo teve por objetivo verificar as relações entre as atitudes em relação à Estatística, as habilidades Matemáticas e a aprendizagem dos conceitos estatísticos, tendo como sujeitos 319 universitários. Os instrumentos foram: um questionário informativo, uma escala de atitudes em relação à Estatística, uma prova de Estatística e uma prova de Matemática. A análise das correlações entre o desempenho dos sujeitos em Estatística, a atitude em relação à Estatística, o desempenho na prova de Estatística e na prova de Matemática, revelou associações positivas e significativamente diferentes de zero. A análise de regressão múltipla mostrou que, quanto mais positivas eram as atitudes dos sujeitos em relação à Estatística e quanto melhor o desempenho na solução de problemas matemáticos, melhor era o desempenho desses sujeitos em Estatística. Esses resultados sugerem que sejam adotadas estratégias de ensino que desenvolvam as habilidades Matemáticas e que tornem as atitudes em relação à Estatística mais positivas para, assim, melhorar o ensino-aprendizagem da Estatística, conseqüentemente melhorando o desempenho desses sujeitos nessa disciplina.

**Palavras-chave:** Desempenho acadêmico, habilidades Matemáticas, atitudes.



## Projetos de trabalho e o ensino da estatística no ensino fundamental

Claudia Lisete Oliveira Groenwald • claudiag@ulbra.br • ULBRA, Canoas – RS  
Tania Elisa Seibert • hseibert.sle@terra.com.br • Colégio Sinodal, São Leopoldo, RS / ULBRA

Os projetos de trabalho como forma de organização dos conhecimentos escolares permitem introduzir uma nova maneira de "fazer do professor", na qual o processo de reflexão e interpretação sobre diferentes informações e procedimentos, possibilita estabelecer um vínculo entre a teoria e o cotidiano. Esse projeto foi desenvolvido com o objetivo de contextualizar o estudo da Matemática e gerar, através de um trabalho interdisciplinar, um ambiente capaz de tornar possível reflexões em torno de assuntos da atualidade, pertinentes aos adolescentes, influenciando no desenvolvimento de um cidadão pleno, capaz de contribuir na formação de uma sociedade democrática, solidária e justa, tendo a Matemática como meio e os temas transversais como fim.

**Palavras-chave:** Projetos de trabalho, Interdisciplinaridade, Estatística.



## **Estatística e meio ambiente – uma abordagem para o ensino fundamental e médio**

Carmen Kaiber da Silva • kaiber@ulbra.br • Claudia Lisete Oliverira Groenwald • claudiag@ulbra.br • ULBRA, Canoas-RS

A perspectiva ambiental constitui uma visão de mundo em que se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. A recomendação de se investir em uma mudança de mentalidade, que leve a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania com fortes conseqüências sociais faz da educação um elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental. Nesse contexto a Matemática tem importantes contribuições a dar constituindo-se em um instrumento para interpretar e intervir em situações reais e nas diversas áreas do conhecimento. Conscientes de que a inserção da dimensão ambiental no currículo, e mais especificamente, no currículo de Matemática, deve implicar na busca de alternativas para se concretizar, foi desenvolvido, o projeto "Estatística e Meio Ambiente – uma abordagem para o ensino fundamental e Médio". Esse trabalho visa desenvolver uma metodologia que permita ao aluno vivenciar uma Estatística contextualizada, para que o estudo da mesma se torne um recurso capaz de fornecer elementos para o conhecimento da realidade ambiental junto ao desenvolvimento dos conceitos estatísticos.

**Palavras-chave:** Matemática e Educação Ambiental, Estatística, Projetos de trabalho.



## **As estratégias de solução de problemas combinatórios: um estudo exploratório**

Maria Inez Miguel • minez@pucsp.br • Sandra Pinto Magina • sandra@pucsp.br • PUC-SP

O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo exploratório das estratégias de solução de problemas combinatórios, com alunos do 1º ano de Licenciatura em Matemática da PUC-SP (2003), cuja meta é levantar sugestões para a elaboração de uma seqüência de ensino eficiente. O questionário aplicado foi o mesmo utilizado por Batarnero et al (1997). Foram consideradas as variáveis: modelo combinatório implícito, operação combinatória, tipo de elemento, ordem de grandeza da resposta e nº de etapas. Os resultados revelaram seus efeitos no grau de dificuldade do problema. Há indícios também de que o tipo de ensino influencie os resultados. A análise das estratégias indica para uma seqüência de ensino, fundamentada na resolução de problemas, que privilegie inicialmente a sistematização cíclica dos resultados e o raciocínio multiplicativo, que pode ser obtido com a introdução do diagrama de árvore. Problemas com poucos elementos (letras ou números) do modelo seleção devem ser considerados inicialmente, sem deixar de introduzir os outros modelos. Como as características do próprio diagrama de árvore sugerem, arranjos e permutações devem prescindir as combinações e as fórmulas só devem ser introduzidas quando surgirem espontaneamente dos alunos.



## **A compreensão de média e variabilidade como conceitos essenciais para a noção intuitiva de intervalo de confiança**

Cláudia Borim da Silva • [dasilvm@uol.com.br](mailto:dasilvm@uol.com.br) • Universidade São Judas Tadeu  
Saddo Ag Almouloud • [saddoag@pucsp.br](mailto:saddoag@pucsp.br) • PUC-SP

O objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre alguns pontos que se pretende desenvolver na tese de doutorado, cujo tema é o ensino da estatística nos ciclos finais do ensino fundamental. Pretende-se propor um estudo diagnóstico das concepções e representações dos professores de Matemática (em exercício) sobre o conceito de média, de variabilidade e de intervalo de confiança, para, em seguida, trabalhar na formação continuada destes professores através de uma seqüência didática que contemple estes três conceitos da Estatística. O ensino e a aprendizagem do conceito de média aritmética é contemplado em algumas pesquisas, em estudos diagnósticos e experimentais, mas o ensino e a aprendizagem do conceito de variabilidade ainda é um tema cujas pesquisas são escassas, embora tenha um papel importante no desenvolvimento do próprio conceito de média aritmética. Parte-se do pressuposto que o ensino do conceito de média aritmética e desvio padrão possam contribuir para a noção intuitiva de intervalo de confiança que, por fazer parte da Estatística Inferencial, teriam muitos conceitos preliminares a serem ensinados. Embora o intervalo de confiança não seja um objetivo de ensino nos níveis fundamental e médio, poderia ser utilizado como motivador para a continuação do assunto nas etapas posteriores da formação acadêmica, haja visto sua utilização em muitas situações cotidianas. Esta tese será desenvolvida no bojo de um projeto temático de formação continuada de professores de ensino fundamental, envolvendo vários sub-projetos, entre os quais o Tratamento de Informação. Estes sub-projetos deverão ser desenvolvidos de forma articulada, valorizando-se as inter-relações dos temas matemáticos estudados (pensamento algébrico, pensamento numérico, pensamento geométrico e tratamento da informação).



## **A ligação estatística-probabilidade nos novos programas franceses de ensino médio: a posição da modelização e da simulação**

Jean Claude Girard • [jean-claude.girard@lyon.iufm.fr](mailto:jean-claude.girard@lyon.iufm.fr) • IUFM de Lyon

As últimas mudanças nos programas de ensino médio na França (2000/2002) deram uma importância maior ao ensino da estatística e introduziram uma apresentação da teoria das probabilidades enquanto modelização de situações aleatórias. O método utilizado propõe um espaço importante à simulação. Esta nova abordagem implica novos problemas didáticos relacionados ao tempo necessário à atividade de modelização e à ambigüidade da simulação. Esta abordagem não resolve às dificuldades bem conhecidas da assimilação frequência-probabilidade. Assim, a relação entre ensino da estatística e ensino de probabilidade permanece como algo a ser construído. Esta relação precisa se prolongar em vários anos e poderia se inspirar do ensino da geometria



## O livro didático e a formação do professor de Matemática para o ensino de probabilidades

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho • cileda@pucsp.br  
Mauro César Gonçalves • maurocg01@uol.com.br • PUC-SP

Este artigo mostra os primeiros resultados de uma pesquisa que tem como objetivo analisar o ensino de probabilidades no ensino fundamental brasileiro. Como pano de fundo utilizaram-se os resultados obtidos em Coutinho (2001), que indicam que a aprendizagem do conceito de probabilidade é favorecida quando é utilizado um enfoque experimental envolvendo processos de modelagem e simulação. Neste estudo mostraram-se os resultados das análises de livros didáticos desde os anos 70 visando detectar as concepções induzidas por esses livros aos professores em exercício do ensino fundamental. Foram analisados também alguns livros atuais com o objetivo de identificar quais projetos e práticas de ensino podem estar induzindo aos docentes desse nível de ensino. Realizadas as análises, buscou-se por meio de um estudo comparativo identificar a existência ou não de abordagens comuns ao estudo de probabilidades propostos nos livros analisados, que é uma amostra de diferentes períodos do ensino da Matemática. Procurou-se realizar uma análise inicial dos PCN's de Matemática para o ensino fundamental com o objetivo de verificar quais são as propostas para o Ensino de Probabilidades nesse nível de escolaridade. Numa segunda etapa o foco de análise se voltou na formação de professores, no qual buscou-se compreender sua formação, a importância de sua formação e os reflexos dessa formação em sua prática pedagógica. Desta forma, realizaram-se análises e identificações de divergências entre as concepções e práticas dos professores em relação às propostas educacionais lançadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais.



## Estatística no ensino fundamental e médio: como os professores de Matemática estão se preparando para este desafio

Arno Bayer • bayer@ulbra.br  
Simone Echeveste • echeveste@terra.com.br  
Vanderlei Félix • ULBRA

Os objetivos deste trabalho foram verificar como os professores de Matemática de escolas públicas e particulares estão desenvolvendo junto a seus alunos os conteúdos de estatística propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), como estes estão se atualizando e se preparando para esta atividade e quais são as principais deficiências encontradas no desenvolvimento destes conteúdos. Este estudo foi realizado através de um questionário estruturado aplicado a uma amostra de 78 professores de Matemática do ensino fundamental e médio.

