

# PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA

Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud  
Profa. Dra. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho  
Profa. Dra. Maria José Ferreira da Silva  
Prof. Dr. Gerson Pastre de Oliveira

PEA-MAT



Grupo de pesquisa

**Grupo Pea-mat**

20 de Setembro de 2016

# Nosso objetivo

As investigações propostas por este grupo têm como eixo temático o estudo de processos de formação e desenvolvimento de conceitos segundo os paradigmas da Educação Matemática.

Partimos de uma interrogação sobre o que se passa em sala de aula, do ponto de vista do aluno, do professor e do ambiente no qual se desenrola o processo a ser estudado.

Estamos assim interessados em pesquisar fenômenos didáticos ligados aos processos de ensino e de aprendizagem de conceitos e estratégias que favorecem o ensino e a apropriação desses conceitos pelo professor e/ou aluno.

# As direções de pesquisa

As pesquisas estão sendo desenvolvidas segundo sete direções:

1. Uma apreensão significativa da **geometria no Ensino básico**

2. Estudo de processos de ensino e de aprendizagem de **matemática enfatizando a argumentação, prova e demonstração**;

3. Estudo dos mecanismos envolvidos no ensino e na aprendizagem de **conceitos estatísticos e probabilísticos** (conceitos estocásticos);

4. **Educação Financeira**

5. Apreensão de processos e fenômenos relacionados à **formação de professores – Engenharia de formação**

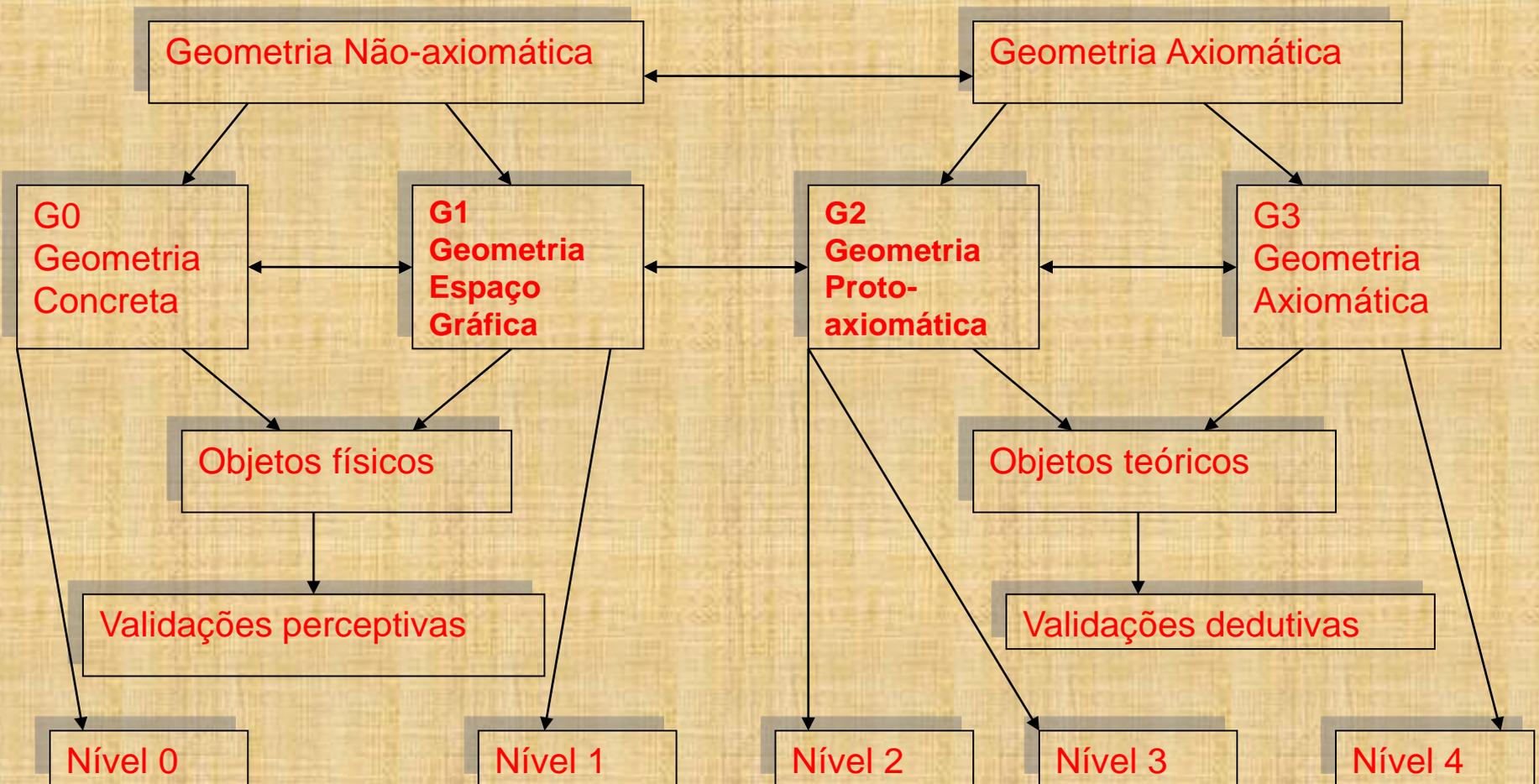
6. Integração das **Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula** e na formação de professores.

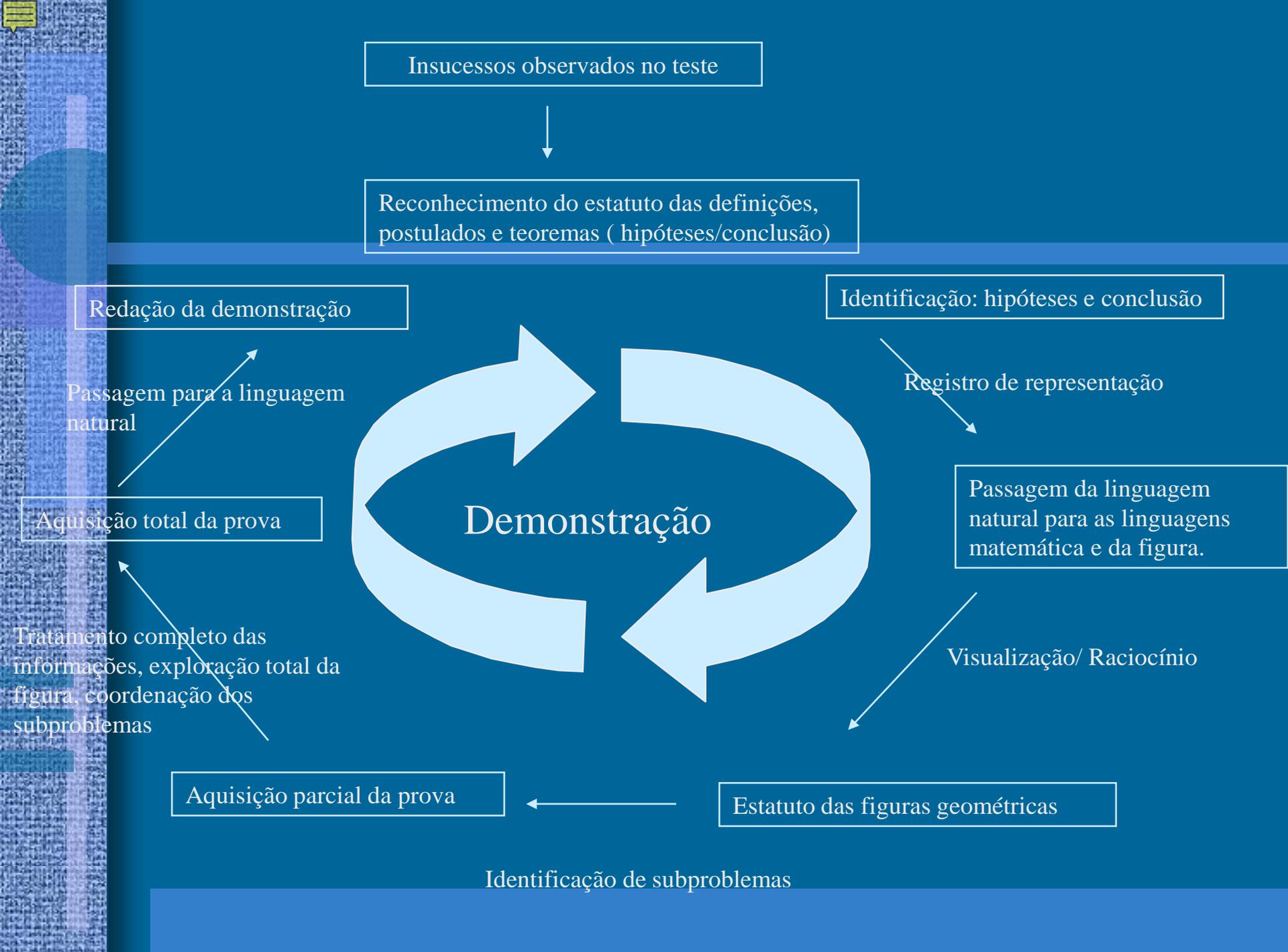
7. Questionamentos sobre algumas **das teorias**

# Questões Norteadoras

1. Quais fatores interferem na formação de conceitos geométricos, algébricos, estocásticos e educação financeira – tanto do professor, quanto de seus alunos?
2. Qual papel as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm quando usadas nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática?
3. Como os processos de aprendizagem se caracterizam nos ambientes computacionais? Quais alternativas metodológicas para investigarmos processos de aprendizagem nesses ambientes?

# Um quadro teórico para a geometria ensinada: Estudo de Bernard Parzysz





# EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

**Ensino e  
Aprendizagem da  
Combinatória**

**Ensino e  
Aprendizagem  
da Estatística**

**Ensino e  
Aprendizagem  
da Probabilidade**

## O principal enfoque:

### **Desenvolvimento:**

- do pensamento,
- do raciocínio e
- da alfabetização  
estocástica

## Estudo de processos de ensino e aprendizagem da álgebra elementar

- A Aprendizagem de álgebra desenvolve-se em várias direções, contribuindo, por um lado, para o domínio de objetos de álgebra: letras com um status de número, de incógnita ou de variável, fórmulas, equações, inequações, sistemas e,
- por outro lado, para a constituição da álgebra como ferramenta para a atividade matemática

# Estudo de processos de ensino e aprendizagem da álgebra elementar

- Estudos empreendidos:
  - a) Passagem da aritmética à álgebra
  - b) Compreensão do status das letras na linguagem algébrica
  - c) O status do signo de igualdade
  - d) Falsa continuidade e descontinuidade
  - e) Conversão de uma situação envolvendo certa realidade em equação/sistemas de equações
  - f) Resolução de equações e sistemas de equações
  - g) Estratégias de ensino e aprendizagem da álgebra elementar

# Estudo de processos de ensino e aprendizagem da álgebra elementar (Kieran 1994)

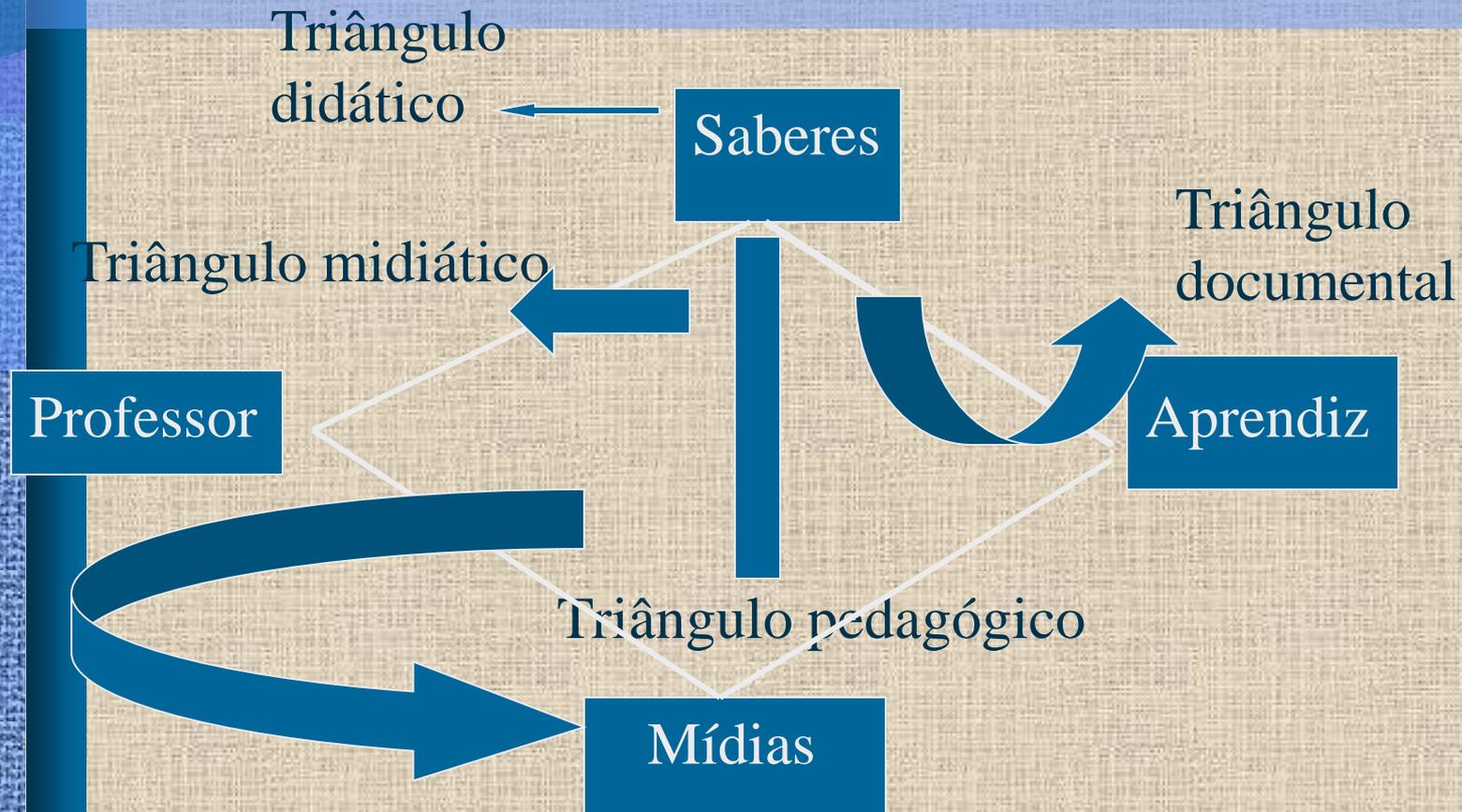
1. **As falsas continuidades** residem em:
  - Compartilhamento dos mesmos símbolos e sinais (operatórios e igualdade), mas, com uma interpretação diferente,
  - A presença de letras que não têm o mesmo significado.
2. **As descontinuidades reside na:**
  - Implementação de estratégias de resolução diferentes,
  - o uso de novos objetos (expressões, equações, inequações,...),
  - a passagem de concepções processuais para concepções estruturais,
  - A representação formal de problemas,
  - Uso de procedimentos formais de resolução.

# **TIC E PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

A introdução das Tecnologias de Informação e de Comunicação deve ser apreendida por meio de um olhar global sobre os dispositivos de formação.

Quando se trata da análise de dispositivos mediados no campo da Educação Matemática é necessário explicitar os modelos subjacentes de aprendizagem.

# O modelo didático: os caminhos de pesquisa aberta



## TEMAS TRANSVERSAIS DE INVESTIGAÇÃO

GEOMETRIA/ÁLGEBRA

PENSAMENTO  
ESTOCASTICO/EDUCAÇÃO  
FINANCEIRA

Tema transversal: **Argumentação/Prova/Demonstração**

Tema transversal: **Formação de Professores**

Tema transversal: **Tecnologia de Informação e Comunicação**

Tema transversal: **Educação a Distância**

Tema transversal: **A Formação e a Evolução de Conceitos nos Alunos do Ensino Básico**

**T. das Representações semióticas**

Quadro teórico

**Mudança de quadros**

**T. das concepções**

Integração entre diversos quadros teóricos

**T. das situações**

**dialética ferramenta-objeto**

**T. dos Campos Conceituais**

**T. Antropológica - Praxeologia**

# Quadro teórico(cont.)

## Formação de Professores

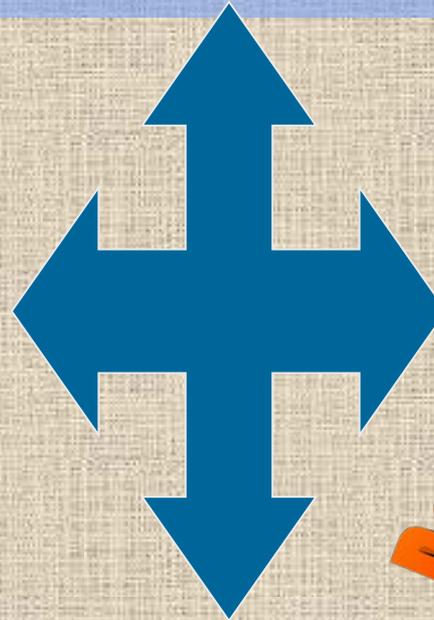
Integração entre diversos quadros teóricos

# TICS e Processos Educacionais

# Metodologia(geral)

Pesquisa-ação

Pesquisa experimental



Engenharia Didática DE PRIMEIRA GERAÇÃO

## Estudo e Análise qualitativos

CHIC: Classificação Hierárquica Implicativa e Coesitiva

# Procedimentos – Formação de professores

- **Organização da equipe de pesquisa**
- Alguns integrantes atuam diretamente na formação
- **visitas** aos professores **no intuito** de **acompanhar as práticas docentes** e compará-las às práticas desenvolvidas no decurso do projeto.

# Procedimentos – Formação de professores

- **O objetivo: integrar no mesmo projeto pesquisadores e professores de Ensino Fundamental**
- **não é simplesmente fornecer a estes professores uma espécie de “receita de como dar aulas”** .

# Procedimentos - Objetivos

- despertar a atenção do grupo para a necessidade de um trabalho reflexivo sobre suas ações pedagógicas,
- contribuir na formação de um profissional crítico, participativo e competente para atuar na sala de aula,
- Não sendo mero executor de tarefas, procedimentos e técnicas que foram estabelecidas por especialistas.

# Procedimentos metodológicos empregados na formação dos professores e seus alunos

A formação dos professores foi concebida a partir de três aspectos:

1. conteúdo no que diz respeito à Geometria/estatística,
2. formação didática
3. uma análise crítica da prática docente.

O que é formação didática?

# Formação de professores

Os professores em formação, juntamente com os formadores:

- elaboram, analisam a priori e aplicam sequências didáticas para o ensino de Geometria/estatística nas séries em que lecionam,
- analisam a posteriori dos dados observados e eventual reformulação das situações experimentadas
- **Objetivo**: formar os professores com vistas a proporcionar aos seus alunos condições favoráveis à aprendizagem de conceitos e habilidades geométricas.

# Questionamentos sobre algumas das teorias e metodologias norteadoras das pesquisas desenvolvidas

- ❖ A relação das teorias de registro de representação semiótica e semiótica peirceana;
- ❖ Engenharia didática de segunda geração (Glorian-Perrin, 2009),
- ❖ Engenharia didática de PER ou PEP (Chevallard, 2009);
- ❖ Engenharia didática de Domínio de Experiência
- ❖ Visualização/geometria dinâmica
- ❖ Mediação semiótica
- ❖ Parecerias entre grupos de pesquisa (França, Espanha, Peru)

# Bibliografia

- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques . Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 1986, v.7, n.2, p.33-115.
- BROUSSEAU, G. Problèmes de didactique des décimaux. Recherche en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 1
- DUVAL, R. Approche cognitive des problèmes de géométrie em termes de congruence. Annales de didactique et des sciences cognitives. IREM de Strasbourg, v. 1, p.57-74, 1988.
- DUVAL, R. Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Peter Lang, 1995/981, v.2.1, p.37-127.
- MARCELO, Carlos. Pesquisa sobre formação de professores: conhecimento sobre aprender a ensinar. Tradução de Lólio L. de Oliveira. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, n. 9, p. 51-75, 1998. ANPEd.
- BALACHEFF, N. **Processus de preuve et situations de validation**. Educational Studies in Mathematics, vol. 18: p. 147-176, 1987.
- \_\_\_\_\_. Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. Translated by David Pimm. In: Pimm, D. (ed.), **Mathematics, teachers and children** (Hodder & Stoughton: London), 24, p. 216-235, 1988.
- \_\_\_\_\_. **The researcher epistemology: a deadlock for educational research on proof**. Les Cahiers du Laboratoire Leibniz, Grenoble, n. 109, 2004.
- \_\_\_\_\_. Is argumentation an obstacle ? **International Newsletter on the Teaching and Learning of Mathematical Proof, 1999**. Disponível em <<http://www.lettredelapreuve.it>>. Acesso em 25 de Outubro 2011.
- \_\_\_\_\_. Conception, connaissance et concept. In : Denise Grennier (ed.) **Séminaire Didactique et Technologies cognitives en mathématiques**. Grenoble : IMAG, p. 219-244, 1995.
- CHEVALLARD, Yves. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 19, n.2, p. 221-266, 1999
- PARZYSZ, B. **A La géométrie dans l'enseignement secondaire et en formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il?** Quadreni di Ricerca in Didattica, N° 17, p. 128-151, 2006.
- PARZYSZ, B. Articulation entre perception et deduction dans une demarche géométrique en PE1. **Actes: XXVIIème Colloque Inter – IREM des formateurs et professeurs de mathématiques charges de la formations dès maîtres**. Tours, p. 99-110, 2001