



GRUPO DE PESQUISA

PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



# Aproximações entre teoria e prática: um desafio para a Educação Matemática.

Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud

[saddoag@pucsp.br](mailto:saddoag@pucsp.br)

UM DIA DE REFLEXÃO SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA –  
27/04/2013

# Dicotomia entre teoria e prática

- uma estrutura curricular que estabelecia uma hierarquia entre *conteúdo e metodologia*;
- O modelo da racionalidade técnica, nos anos 70, *privilegia a formação teórica e a prática é vista como aplicação da teoria* (MORIEL JUNIOR&CYRINO, 2009, p.536-537)

# supervalorização da *prática em detrimento da teoria*

- Autores como (NACARATO; PASSOS, 2007; DUARTE, 2003; PIMENTA, 2006; GHEDIN, 2006)
- Risco da supervalorização da *prática em detrimento da teoria, e vice-versa* (p.537)

# Teoria e prática: polos distintos?

- De acordo com Candau e Lelis (1995) essa desarticulação decorre, sobretudo, da assunção de uma **visão dicotômica** da relação **entre teoria e prática**,
- ou seja, do entendimento de que **teoria e prática são polos distintos e separados**

# Necessidade da vinculação entre teoria e prática

- Moriel Junior & Cyrino (2009) propõem a **visão de unidade** que se centra **na vinculação ou união entre teoria e prática**,
- muito embora isto não signifique identidade entre estes dois domínios.
- uma **relação de simultaneidade e reciprocidade**, de um domínio em relação ao outro,
- que se expressa pelo **movimento das contradições em que teoria e prática se contrapõem e se negam** constituindo uma unidade

# status da teoria

- A teoria “[...] deixa de ser um conjunto de regras, normas e conhecimentos sistematizados *a priori*, passando a ser formulada a partir das necessidades concretas da realidade educacional, a qual busca responder através da orientação de linhas de ação” (CANDAUI; LELIS, 1995, p. 59, apud Moriel Junior & Cyrino, 2009, p.537)

# A prática

- **não serve para comprovar a teoria**, tampouco fica restrita ao *fazer*, ela se constitui “[...] numa **atividade de reflexão que enriquece a teoria que lhe deu suporte.**” (PEREIRA, 2005, p. 39, apud Moriel Junior & Cyrino, 2009, p.537, p.537)
- **Teoria e prática educativa devem ser trabalhadas simultaneamente**, constituindo uma unidade indissolúvel, e que isto deve acontecer em todos os componentes curriculares, sob diferentes configurações.

# Ponte e Chapman (2007) destacam cinco abordagens

- para desenvolvimento do *conhecimento matemático* do futuro professor, que são:
- **“atividades investigativas autênticas”**;
- **explicações instrucionais** (inventar e debater explicações sobre um conceito matemático);
- **auto-reflexão e investigação de conceitos e processos matemáticos** utilizando resolução de problemas;
- uso de tecnologia para explorar os conceitos matemáticos;
- elaboração de Mapas Conceituais acompanhados de textos (ensaios) interpretativos

# Um professor profissional(MARSOLLIER, 2012)

1. **encarnar**, por suas atitudes, **valores e ética respeitosa** da educabilidade e as necessidades da criança levando em consideração o contexto em que vive;
2. **Escolher, entre várias estratégias de ensino**, aquela que parece mais adequada para atingir os seus objetivos;
3. Ter uma **postura crítica em relação a sua ação** e suas **consequências sobre as aprendizagens** dos alunos, justificando suas escolhas em relação a diferentes modelos pedagógicos e às exigências éticas;

# Um professor profissional

4. **utilizar**, de forma coerente, **diferentes ferramentas e técnicas de organização, avaliação e remediação** diferenciada em função de objetivo bem definido para um determinado nível;
5. **analisar eventuais desvios entre “o previsto” e “o feito”** isolando notadamente os componentes pedagógicos e didáticos em jogo;
6. **Harmonizar suas práticas** com as práticas de seus parceiros e engajar-se em projeto comuns;
7. **Enriquecer sua cultura profissional** por uma formação continuada, leituras e/ou experimentações.

# Consequência para o professor profissional

É pelo intermédio de todos esses comportamentos envolvendo **capacidades específicas** no contexto **psicossocial** e **pedagógico** da escola, **que** resultariam:

1. ***Conhecimentos***: relacionados ao sistema educativo, às disciplinas ensinadas, aos processos de aprendizagem e sua gestão;
2. ***Saberes***: *construídos pela ação, desenvolvidos em ação, adquiridos na ação*

O que coloca a **prática** em uma posição central na formação.

# O profissionalismo de ator

A análise da prática baseia-se nos seguintes fatos:

1. o profissionalismo de um ator é essencialmente devido à sua capacidade de analisar **diferentes planos**:
  - pedagógico,
  - didático,
  - cognitivo,
  - psicossocial e institucional,
  - o sistema de ensino-aprendizagem
  - e em especial o significado e as consequências de suas escolhas sobre a aprendizagem dos alunos,
2. sua capacidade de implementar consistentemente os modos de **gerenciamento de interação e controle imediato ou futuro** dos aprendizes.

# Finalidades de uma análise da prática podem ser múltiplas(MARSOLLIER, 2012)

1. **Desenvolver capacidade** de autoanálise no professor;
2. **Conduzir o professor a identificar** a diferença entre o que queria fazer e o que diz que tinha feito;
3. **Criar espaço interativo** de confrontação e explicitação de dificuldades na conduta da classe;
4. **Formar futuros professores** em avaliar as consequências de suas escolhas sobre o comportamento e as produções dos alunos;
5. **Construir os observáveis da ação;**
6. **Aprender a observar**, identificar, coletar informações, índices, esquemas de ação para permitir uma visão crítica;
7. **Habituar os estagiários** a entender a sequência dos processos observáveis que operam pela prática docente e as atividades dos alunos;

# Finalidades de análise de prática podem ser múltiplas (MARSOLLIER, 2012)

8. **Tornar operatórios** (utilizáveis, transponíveis e transferíveis) os conhecimentos;
9. **Ajudar o professor na gestão** das interações e dos imprevistos;
10. **Experimentar caminhos de ação**, estratégias pedagógicas pensadas coletivamente;
11. **Interrogar as lógicas** que comandem e articulem na prática as tomadas de informação, de decisão e as ações;
12. **Refletir sobre as condições** do sucesso pedagógico;
13. **Identificar os “momentos fortes”**, os componentes pedagógicos e as escolhas didáticas indutoras de obstáculos à aprendizagem;
14. **Discutir a importância da “flexibilidade”**, em alguns casos, que facilita a adaptação das práticas.

## Portanto, não se trata de:

1. ensinar **modelos de práticas,**
2. **centrar-se unicamente em problemas simples** do iniciante (que ele resolverá rapidamente no decorrer de suas primeiras experiências);
3. **fazer unicamente a observação de sala de aula, microensino, ou simples autocópia;**
4. **abordar problemas práticos de maneira independente,**

# Mas propor

**as condições** (dispositivos e princípios de organização) de interrogar e articular de forma funcional :

- “**o didático**” (Quais saberes, quais obstáculos, quais estratégias?),
- “**o pedagógico**” (quais relações, quais modalidades de organização?),
- “**o filosófico**” (quais escolhas e atitudes para defender uma ética, a educabilidade e os valores?)
- e o “**psicológico**” (que motivação, medos, dificuldades e necessidade de significado e confiança?)

# A prática e competências do profissional

**Coloca em jogo conhecimentos teóricos, concepções e os *a priori*.**

**As competências do profissional são adquiridas por meio de um dispositivo de formação centrado na prática cuja análise deve levar em consideração os seguintes aspectos:**

- 1. tomada de consciência,**
- 2. racionalização das representações e das análises,**
- 3. modificação das representações iniciais,**
- 4. ampliação do campo de análise de uma situação,**
- 5. atitude clínica,**
- 6. atitude de pesquisa e análise.**

# Articulação teoria/prática

- A lógica de articulação teoria/prática caracteriza a orientação geralmente privilegiada pelas diferentes concepções de formação.
- O estudo de dispositivos e de trabalhos teóricos sobre a formação de professores permite distinguir seis abordagens que mostram a diversidades de concepções da formação profissional e dos dispositivos de formação:
  1. A formação pela tomada de consciência provocada,
  2. a formação à racionalidade,
  3. a formação “sobre e a partir das representações”,
  4. a formação pela explicação e exploração da vivencia do professor,
  5. a formação por “uma clínica” da prática
  6. a formação pela pesquisa.

# A formação pela tomada de consciência provocada

**Postulado desenvolvido por Piaget** segundo o qual a tomada de consciência é gerada pela **pressão essencialmente extrínseca de obstáculos ou fracassos** encontrados pelo sujeito quando procura alcançar um objetivo.

**Exemplo:**

- **dispositivos usando o vídeo como laboratório** de ensaios pedagógicos no intuito de relacionar experiências e conhecimentos pelo intermédio de ensaios e análises,
- **a técnica de entrevista de explicitação** que tem por objetivo a verbalização da ação, a elucidação das ações elementares que compõem esta ação e atualização dos conhecimentos implícitos que a sustentam.
- **A ação como fonte de informação** valorizada levando em consideração seus componentes procedurais e seu caráter pré-reflexivo.

# A formação à racionalidade

- **O saber é definido como “um constructo social produzido pela racionalidade”** e composto de pensamentos, escolhas, decisões, ideias, julgamentos, discursos e argumentos dos atores.
- A exigência de racionalidade manifesta-se **pela capacidade de o professor refletir sobre as razões, motivos, a origem de suas ideias e de suas ações.**
- A **dimensão profissional da formação** visada situa-se no nível da construção de uma competência que permite justificar o significado das ações e dos projetos do professor.
- Além disso, concentra-se **na capacidade de criticar, objetivar, organizar e explicar o significado de suas próprias práticas.**

# **A formação “sobre e a partir das representações”**

**Nesta perspectiva, a formação é considerada**

- 1. como um dispositivo de ruptura, de luto dentro da ambiência do estagiário,**
- 2. mas também um momento de surgimento e confronto de diferentes representações.**

# A formação pela explicação e exploração da vivência

- O processo de formação baseia-se no **treinamento** e o respeito dos **procedimentos e regras explícitas de comunicação** que estabelecem um contrato entre o formador e os participantes.
- Trata-se também de um trabalho sobre as **representações**, mas cuja finalidade **específica é abordar em diferentes níveis, pela exploração e explicação do vivido, a pluridimensionalidade das situações educativas.**

# **A formação por “uma clínica” da prática**

- **“A clínica prática” consiste em ter um olhar aberto e atento às mudanças, pelas quais o praticante tenta encontrar o outro, levando em conta sua relação com o saber, sua aprendizagem e a sua presença na sala de aula.**
- **Ao contrário da formação à racionalidade, esta abordagem questiona os medos, as resistências, os motivos das escolhas e atitudes que aparecem nas interações, nos gestos e atos.**

# A formação pela pesquisa

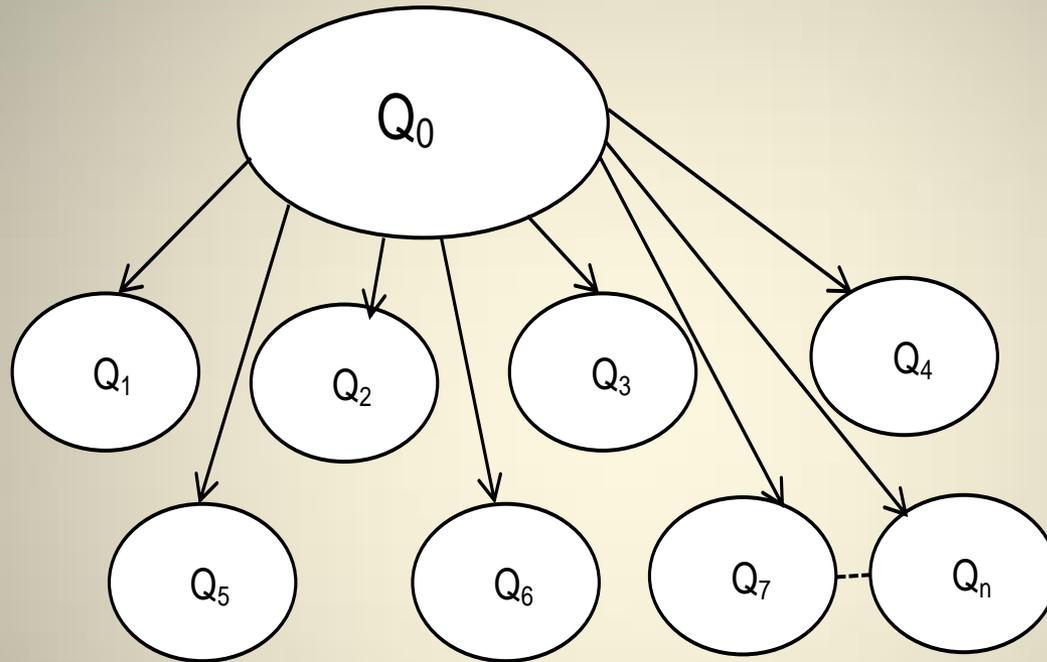
- **Professor questionando para verificar empiricamente uma hipótese, uma proposta concreta pessoal ou um modelo estratégico inspirado por leituras e uma transposição pessoal,**
- **Este professor participa de uma atitude, de um questionamento das lógicas pedagógicas e didáticas,**
- **Esta atitude pode ser formadora para ele, se o projeto parte de um problema que é realmente dele.**

# Formação pela pesquisa: O Percorso de Estudo e Pesquisa (PER)

O Percorso de Estudo e Pesquisa, com sigla no original PER (CHEVALLARD, 2004, 2006, 2009a, 2009b, 2009c) é definido:

- **pela formulação de uma questão geratriz  $Q_0$  com capacidade de gerar outras questões problemáticas  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  etc.,**
  - **sob as condições e restrições pedagógicas e específicas do saber em jogo,**
- **que resultam em um conjunto de respostas que virão a se constituir em uma sucessão de Organizações Matemáticas (OM) articuladas entre si.**

# Esquema de um PER



$Q_0$  com capacidade de gerar outras questões problemáticas  $Q_1, Q_2, Q_3$  etc., sob as condições e restrições pedagógicas e específicas do saber em jogo,

# PER e Formação do professor

- $Q_0$  refere-se à capacidade de propiciar o desencadeamento de outras questões com respostas (R) acessíveis à comunidade de estudos **por meio de atividades matemáticas** desenvolvidas pelo grupo de professores em formação.
- Essas atividades **são construídas por meio de estudos e pesquisas na infraestrutura didático/matemática disponível** que revela as possíveis respostas à questão.

# PER e Formação de professor

O estudo de  $Q_0$  e de suas questões derivadas **conduz à construção de um número expressivo de saberes que delimitarão o mapa dos percursos e seus limites.**

**O PER pode ser um Percurso de Formação de Professores, pois**

- **vem constituir processos de estudos para o enfrentamento do problema praxeológico da instituição docente,**
- **questões que emanam das e nas práticas docentes.**

# PER e Formação de professor

Os Equipamentos Praxeológicos (**EP**) disponíveis

- 1. passam a ser objetos questionáveis**, a partir das necessidades praxeológicas que se criam no exercício da profissão,
- 2. constituindo-se no estudo de questões, problemas ou necessidades, que estão na origem do processo de formação**, que por sua vez levarão a reformulações desses **EP** disponíveis

## Exemplo de PER: construir um calculador

A pergunta Q a estudar é: “**como construir um calculador?**”, pergunta cujo estudo é de natureza a suscitar o encontro com praxeologias geométricas a estudar no Ensino Fundamental II.

Por exemplo, como construir a raiz quadrada de um inteiro, obter-se-á uma resposta por meio do teorema de Pitágoras:  $5 = 1 + 4 = 1^2 + 2^2$ , obtém-se  $\sqrt{5}$  medindo a hipotenusa de um triângulo retângulo cujos catetos medem 1 e 2.

Como  $5 = 9 - 4 = 3^2 - 2^2$ , obtém-se de novo  $\sqrt{5}$  como a medida do segundo cateto de um triângulo retângulo, cujo primeiro cateto mede 2 e a hipotenusa mede 3.

# Exemplo de PER: construir um calculador

**Para quais inteiros essas técnicas “funcionam”?**

**Quais são os inteiros que se escrevem como uma soma ou como uma diferença de dois quadrados?**

A resposta da segunda questão: são os inteiros ímpares, pois,  $2k + 1 = (k + 1)^2 - k^2$ , bem como os múltiplos de 4, pois  $4k = (k + 1)^2 - (k - 1)^2$ .

# Exemplo de PER: construir um calculador

Para primeira questão os sujeitos em formação **deverão eventualmente procurar a solução em documentos mais avançados para descobrir e compreender (parcialmente) a afirmação segundo a qual um inteiro é soma de dois quadrados se e apenas se** “cada um dos seus fatores primos da forma  $4k + 3$  intervém à uma potência par” (Wikipédia, artigo “Teorema dos dois quadrados de Fermat”).

# Exemplo de PER

Naturalmente, como num trabalho científico colaborativo, os participantes em dificuldades poderão investigar outras pistas com a mediação do formador.

Mas poderá também, o formador poderá perguntar sobre **como estender as técnicas encontradas** ao caso dos números decimais não inteiros por exemplo.

**Uma pergunta geradora de um PER pode assim ser retomada para prolongar o inquérito.**

**As aproximações entre teoria e prática constituem um desafio para a Educação Matemática? Por quê?**

**Obrigado.**