

## MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO PEDAGÓGICO MATEMÁTICO EM ESTATÍSTICA BÁSICA POR UM GRUPO DE PROFESSORES POLIVALENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO PAULO.

Prof. Carlos Ricardo Bifi

profbifi@gmail.com

Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC/SP – BRAZIL

Tema: IV.3 – Prática Profissional de Professores de Matemática

Modalidade: CB

Primária (6 a 11 años)

Palavras chaves: Conhecimento pedagógico Matemático; Mobilização de Conceitos; Transposição Didática.

### Resumo

*Inúmeros esforços vêm se propagando em todo território nacional para a melhoria da educação em todos os níveis. Avaliações externas como PISA, SARESP, ENEM, ENADE entre outras apresentam resultados que comprovam que muita coisa ainda há de se fazer para que os índices de alfabetização estejam nos patamares desejáveis. Quando falamos de alfabetização não podemos nos ater somente àquela da língua materna, sabemos que a alfabetização da Matemática faz parte de um dos processos mais importantes na formação do indivíduo. Nossa trabalho de doutorado tem como preocupação premissa verificar quais conhecimentos pedagógicos matemáticos professores polivalentes das séries iniciais mobilizam para efetivamente promover o aprendizado. Nesse contexto traremos como metodologia o estudo de caso de uma escola pública acompanhando um grupo de professores verificando o conhecimento pedagógico estatístico e, em seguida, verificar como esses professores mobilizam tais conceitos na prática. Escolhemos como quadro teórico a Transposição Didática de Yves Chevallard e os apontamentos de Débora Ball sobre conhecimento de conteúdo pedagógico baseado em Schulman (1987), este último procurou compreender como se dá a relação entre conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo nas práticas de ensino-aprendizagem de professoras polivalentes. Os resultados servirão como norte para as demais pesquisas do tema.*

### Introdução

Com a preocupação de alcançar resultados favoráveis no que diz respeito à educação, inúmeros investimentos, tanto financeiros como na formação pedagógica do professor do nível básico, foram aplicados na última década, trazendo resultados positivos que alavancaram caminhos para as pesquisas na área da Educação Matemática.

A partir de 1996, o governo do Estado de São Paulo – Brasil, diagnostica resultados da aprendizagem dos alunos do ensino básico para avaliar a qualidade do ensino neste Estado. Nesse cenário, o professor é o elo de transmissão entre o que se pretende ensinar, para quem ensinar e como ensinar. (Chevallard, 1991).

A motivação para este artigo surgiu da pesquisa de Doutorado em andamento, cujo objetivo é o de diagnosticar conhecimentos específicos e pedagógicos relativos à Estatística, mobilizados por professores polivalentes. Para sustentar nosso trabalho, apresentaremos a Problemática e o Processo Metodológico; em seguida, apontaremos algumas pesquisas com resultados que reforçam sua viabilidade na Revisão Bibliográfica e, como a pesquisa está em andamento, guardaremos os resultados para apresentar apenas na conclusão da pesquisa.

### **Problemática e o Processo Metodológico**

Nosso objetivo é de analisar o trabalho realizado em uma unidade pública escolar do estado de São Paulo, nas séries iniciais e, assim buscar evidência que responda a seguinte questão:

Quais conhecimentos pedagógicos e estatísticos podem ser identificados a partir da observação da prática docente de professores do Ensino Fundamental I, no que se refere à avaliação e percepção da aprendizagem dos alunos?

Para tal, escolhemos como metodologia de pesquisa o estudo de caso:

“na Educação Matemática os estudos de caso têm sido usados para investigar questões de aprendizagem dos alunos bem como do conhecimento e das práticas profissionais de professores, programas de formação inicial e continuada de professores, projetos de inovação curricular, novos currículos, etc”. (PONTE 2006, p. 126),

A investigação tem como finalidade buscar evidências nos dados coletados, de como os professores abordam conteúdos de estatística descritiva. Esses dados nos conduzirão à duas expectativas essenciais: 1) uma expectativa interpretativa, que procure dar ao pesquisador, compreensão de como está o conhecimento Estatístico do ponto de vista dos participantes e; 2) uma expectativa pragmática, cuja intenção fundamental é de investigar as ações, atos e atitudes frente às crenças que esses professores carregam na vida profissional e, se isso, é fator decisivo no ensino e aprendizagem.

### **Revisão Bibliográfica**

Algumas pesquisas que sustentam nosso trabalho serão apresentadas, com os respectivos resultados que reforçam a viabilidade, a pertinência e a relevância para a área da Educação Matemática. O professor polivalente tem um papel fundamental na criação e manutenção de um ambiente de sala de aula com qualidade no ensino da matemática, assim:

“...no estabelecimento de normas para aspectos matemáticos da atividade dos alunos. Isto realça o significado das próprias crenças e valores matemáticos pessoais do professor e o seu próprio conhecimento e compreensão matemático” (Yackel e Cobb, 1996, p.23).

Segundo Margarida César (1999) acrescenta que o papel do professor mudou ao longo do tempo, sendo que hoje em dia, se compararmos com o papel tradicional, sofreu uma grande mudança na medida em que o professor passou a ser um questionador mais atento, que orienta os alunos e os levam a refletirem nas questões que lança e sobre suas estratégias de resolução, tornando-se um mediador do saber.

Assim, nessa mudança, o professor passou a ser o elemento principal na criação do ambiente que se vive na sala de aula, para além de um agente de transmissor de conteúdos, sendo responsável em criar um ambiente que favoreça a aprendizagem. Ele ficou incumbido de criar um ambiente selecionado, organizado e que possa criar propostas diferenciadas no trabalho para que os alunos possam desenrolar suas atividades.

### **Conhecimento do Professor para desenvolver o ensino e aprendizagem em Matemática e Estatística**

Segundo Shulman (1987) “o teste definitivo para confirmar a compreensão de um assunto é a capacidade para o ensinar, transformando o conhecimento em ensino”. (p.14). Ainda para autor, o conhecimento docente divide-se em três categorias de saberes:

- 1) Conhecimento de Conteúdo: “refere-se à quantidade e organização de conhecimento *per se* na mente do professor” (p.9)
- 2) Conhecimento Pedagógico de Conteúdo: “as formas mais úteis de representar essas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações – numa palavra, as formas de representar e formular um assunto que o tornam compreensível para os outros” (p.9)
- 3) Conhecimento Curricular: conhecimento crítico sobre “programas desenhados para o ensino de determinados assuntos e tópicos de um dado nível, a variedade de materiais disponíveis...” (p.10)

Nos seus trabalhos de pesquisas, Shulman afirma que é preciso ter em consideração que os professores começam com algum nível de conhecimento do assunto. Ao descrever

como o professor polivalente iniciante se torna um professor especialista, Schulman conclui que o conhecimento pedagógico de conteúdo desenvolve-se por meio de um processo de transformação do conhecimento do assunto.

Outros pesquisadores tem desenvolvidos modelos e estruturas para o conhecimento dos professores baseados nos trabalhos de Shulman. Marks (1990) desdobrou o conhecimento pedagógico de conteúdo em quatro componentes, que são: (1) matéria para fins de instrução; (2) compreensão dos alunos do assunto; (3) meios para instrução do assunto e; (4) processos instrucionais. Em relação ao conhecimento do assunto, Ball (1991) indica quatro dimensões que são: (1) conhecimento profundo da Matemática, (2) conhecimento da natureza e do discurso matemático, (3) conhecimento sobre a matemática na cultura e na sociedade, (4) capacidade de raciocínio pedagógico sobre Matemática.

Em relação aos conhecimentos estatísticos dos professores Burgess (2007) criou um quadro conceitual para analisar o conhecimento estatístico dos professores. Nas análises feitas em uma tabela foi possível verificar que as colunas da tabela referiam-se aos quatro tipos de conhecimentos que são importantes no ensino (Conhecimento comum do conteúdo, Conhecimento especializado do conteúdo, Conhecimento do conteúdo e dos alunos e Conhecimento do conteúdo e do Ensino). Nas linhas da tabela, como refere Burgess (2007) são as principais características que definem o que o fazem ir mais além do que oferecidos pelo domínio da Matemática, uma vez que se referem ao pensamento estatístico (Necessidades dos dados, Transnumeração e variação, Raciocínio com modelos e Integração da estatística e do contexto) e investigação empírica (Ciclo Investigativo; Ciclo interrogativo; Disposições).

Groth (2007) acrescenta que existe uma diferença significativa entre a estatística e a Matemática, não estando uma contida na outra como algumas pessoas julgam, mas sim havendo alguma intersecção entre as duas, embora seja mais disjunta do que a intersecção.

Groth também sistematizou o conhecimento estatístico para ensinar subdividindo-o em comum e especializado, referindo que quer o conhecimento matemático quer o

conhecimento não matemático podem ser subdivididos em conhecimento comum e conhecimento especializado.

### **Pesquisas que apontam resultados e dificuldades dos professores no ensino da Estatística**

Alguns estudos têm sido realizados de modo a perceber algumas fragilidades de professores e futuros professores no processo de ensino-aprendizagem da estatística.

Batanero (2004) concluiu que os professores demonstraram uma deficiente preparação em Estatística. Tal dado sugere que é necessário melhorar a formação inicial de professores especialmente ao nível dos primeiros anos do Ensino Básico.

Silva (2007) em sua tese sobre o pensamento e raciocínio estatístico, teve como objetivo verificar o raciocínio sobre variabilidade e variação nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico. A metodologia adotada pela autora foi uma pesquisa-ação, dividida e em dezesseis encontros com professores de três horas cada.

Segunda a autora, foi identificada a ausência de raciocínio sobre variação, porém sobre o raciocínio de variabilidade o grupo não apresentou ausência.

Lopes (2003) adotou a perspectiva teórica do professor reflexivo na visão freireana, ao investigar as contribuições que 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 de uma escola da rede particular de Campinas.

Em suas conclusões, a autora defende um processo de formação que valorize o saber dessas educadoras, promovendo reflexão sistemática sobre as questões em curso, habilitando-as a serem pesquisadoras de suas próprias práticas dando-lhes condições para investirem na produção coletiva do conhecimento.

### **Quadro Teórico**

Definimos como quadro teórico o conceito de Transposição Didática de Chevallard (1991) que segundo o autor, a Transposição Didática é promovida por uma instituição “transparente”, que ele nomeou de *nooesfera* e que é formada por membros da sociedade civil, políticos, pesquisadores, técnicos, professores, especialistas, ou seja,

sujeitos que possam influir na escolha dos conteúdos que constituirão o currículo escolar. O autor propõe um esquema que ilustra as etapas propostas no qual é possível perceber a trajetória do saber; desde o momento que é produzido: Saber Científico, chegando ao ambiente escolar e, finalizando na sala de aula - Saber Ensinado.

Nossa pesquisa tem como objetivo estudar a etapa 2 - o Saber Ensinado, sem contudo abandonar o estudo dos caminhos identificados na etapa anterior. É na sala de aula que acontece o que Chevallard chama de “Trabalho interno de Transposição”, que tem no professor o responsável pelo processo de transposição didática interna que transforma o saber científico em saber ensinado para os alunos. Ao analisarmos os resultados obtidos, segundo a metodologia adotada, justificaremos os processos ocorridos durante a pesquisa à luz deste quadro teórico e assim, esperamos responder nossos questionamentos.

O segundo componente teórico que utilizaremos, “Conhecimento Pedagógico de Conteúdo” foi proposto por Schulman (1987), que procurou compreender como se dá a relação entre conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo nas práticas de ensino-aprendizagem de professoras das séries iniciais. Foi aprofundado por Ball (2008), para quem embora o termo “conhecimento pedagógico do conteúdo” seja ainda amplamente utilizado, o seu potencial tem sido apenas levemente desenvolvido BALL, THAMES, PHELPS, (2008, p.389). Segundo Shulman:

Os tópicos mais regularmente ensinados em uma área de conhecimento, as formas mais úteis da representação daquelas ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explanações, e demonstrações... [ e ] uma compreensão do que faz a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil: os conceitos e preconceitos e concepções alternativas que os estudantes de idades e origens diferentes possuem. (SCHULMAN, 1987, p.15)

Dessa forma, Schulman considera que o PCK é constituído pelas interpretações e transformações que o professor, em determinado contexto, realiza no conhecimento de conteúdo para facilitar a aprendizagem do aluno. O que pretendemos realizar na nossa pesquisa é identificar as interfaces existentes entre o conhecimento de conteúdo pedagógicos e estatísticos, identificados a partir das observações de professores do Ensino Fundamental I, com as etapas da transposição didática proposto por Chevallard. Esperamos diagnosticar como os professores transformam o conhecimento de conteúdo Estatístico de uma forma que é considerada apropriada para o ensino, passando pelas fases da transposição didática.

Sugerimos que essa interface seja um processo unidirecional a partir do conhecimento de conteúdo estatístico do professor, ou seja, a ocorrência se dá, por exemplo, no modelo de raciocínio pedagógico proposto por Wilson, Shulman e Richert (1987, p. 12) onde a transformação de conhecimento de conteúdo começa pela compreensão. Apontaremos quais ações serão necessárias para que esta interface seja de fato concretizada.

### Referencias Bibliográficas

- Ball, D. L., Thames, M. H., Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. *Journal of Teacher Education*. V. 59, N. 5 - November/December. 389-407. University of Michigan.
- Batanero, C., Godino, J. D., & Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of Statistics Education*, 12(1).
- Burgess, T. A. (2007). Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics.
- César, M. (1999). Interacções matemáticas e apreensão de conhecimentos matemáticos. Em Ponte, J. P. e Serrazina, L. (Org.). *Actas da Escola de Verão Portuguesa-ItalianaEspanhola* (pp. 5-46). Lisboa: Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Chevallard, Y. (1991). La Transposition Didactique: Du Savoir Sant au Savoir Ensigné, *Grenoble, La pensé Sauvage*.
- Groth, R. E. (2007). Toward a Conceptualization of Statistical Knowledge for Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38 (5). P. 427-437.
- Lopes, C. A. E. (2003) “Conhecimento profissional dos professores e suas relações com a estatística e probabilidade na Educação Infantil” *Tese de Doutorado – UNICAMP*. p. 51.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41 (3), 3-11.
- Ponte, J. P. (2006). Estudo De Caso Em Educação Matemática. *Bolema*, 25, 103-132.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, Vol. 57, 1, pp. 1-22.
- Silvia, C. B. (2007). Pensamento Estatístico E Raciocínio Sobre Variação: Um Estudo Com professores De Matemática. *Tese de Doutorado . PUC/SP*.
- Wilson, Suzane M. & Shulman, Lee S. & Richert, Anna E. (1987). “150 Diferent Ways” of Knowing: Representations of Knowledge in Teaching. In: CALDERHEAD, James.(ed.). *Exploring Teacher’s Thinking*. London:Cassel.