



MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO PEDAGÓGICO MATEMÁTICO EM ESTATÍSTICA BÁSICA POR UM GRUPO DE PROFESSORES POLIVALENTES¹ DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO PAULO

Prof. Carlos Ricardo Bifi
Pontifícia Universidade Católica - PUC/SP
Profbifi@gmail.com

Profa. Dra Cileda de Queiroz e Silva Coutinho
Pontifícia Universidade Católica - PUC/SP
cileda@pucsp.br

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 importante na formação do indivíduo. Nosso trabalho de doutorado tem como preocupação premissa verificar quais conhecimentos pedagógicos matemáticos professores polivalentes das séries iniciais mobilizam para efetivamente promover aprendizado aos seus alunos. Nesse contexto traremos como metodologia o estudo de caso de uma escola pública de São Paulo fazendo acompanhamento de um grupo de professores durante um período e, assim, verificar como são feitas as abordagens no campo da matemática, especificamente o eixo Tratamento da Informação, por esses professores e, em seguida, quais os resultados obtidos tanto nas avaliações internas de seus alunos, como as externas. Para a segunda, verificaremos os resultados do Sistema de Avaliação e Rendimento Escolar do Estado de São Paulo - SARESP, que é um dos indicadores que compõem o Índice do IDESP - Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo. 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). Os resultados serão apresentados e servirá como norte para as demais pesquisas do tema.

Palavras-chave: Conhecimento pedagógico Matemático; Avaliação SARESP; Transposição Didática.

¹ Chamaremos **professores polivalentes** Denominação dada aos professores que leciona nas séries iniciais do ensino fundamental A indicação CFE22/73 proposta pelo Conselheiro Valnir Chagas definia o professor das séries iniciais com uma figura polivalente, ou seja, que podia transitar facilmente em todas as séries iniciais do ensino de primeiro grau.



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.

De acordo com os resultados apontados pelas avaliações externas como Prova Brasil, SARESP, entre outras, os investimentos na área da educação vem recebendo atenção há pelo menos 10 anos. A partir de 1996, o governo do Estado de São Paulo diagnostica resultados da aprendizagem dos alunos do ensino básico para avaliar a qualidade do ensino neste Estado. Para tanto, utiliza-se do SARESP (Sistema de Avaliação e Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), que é um dos indicadores que compõem o IDESP (Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo). 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 de pesquisa de doutorado em andamento, cujo objetivo é o diagnóstico de 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 reforcem sua viabilidade na Revisão Bibliográfica e, como a pesquisa está em andamento, guardaremos os resultados para apresentar apenas a conclusão dos trabalhos.

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:

um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade (...)

(PONTE, 2006 p. 125).

Ainda segundo Ponte:

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),

É por este viés que nossa pesquisa terá seu norte. 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 matemático 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 e Quadro Teórico

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. Por fim, discutiremos a Proposta Curricular de São Paulo e seu papel na construção dos conceitos da Estatística.

1. Revisão Bibliográfica

Curi (2005) investigou conhecimentos para ensinar Matemática, que devem ser constituídos por professores de atuação polivalente, bem como as crenças e atitudes que interferem nessa constituição. Analisou cursos de formação de professores polivalentes no Brasil, no que se refere à preparação para ensinar Matemática e de que modo, nas propostas mais recentes desses cursos, são contemplados os conhecimentos dos conteúdos dessa disciplina, os conhecimentos didáticos sobre eles e os conhecimentos sobre seu currículo. Seus resultados permitem direcionar a nossa investigação para a compreensão de como os professores, sujeitos da pesquisa, utilizam-se de suas crenças e de suas próprias atitudes, interferindo de forma significativa no ensino e aprendizado dos alunos, quando mobilizam conceitos estatísticos.

Ponte (2002) aponta que um curso de formação inicial de professores de matemática deve ser necessariamente diferente de um curso de matemática que tem como premissa formar matemáticos para se dedicarem prioritariamente à investigação. Faz uma indicação de como pode ser organizado um curso do ponto de vista da didática da matemática. Em suas conclusões, aponta que a educação é vista como um campo de conhecimento de pleno direito, com objetivos, objetos e métodos muito diferentes dos da Matemática, mas igualmente legítimos e indispensáveis para a análise dos fenômenos educativos e como parte da formação de base do professor. Também afirma que a didática é vista como um campo de estudo científico, tendo como objeto o estudo dos fenômenos que se colocam no ensino e aprendizagem desta disciplina e na formação dos respectivos professores.

Lopes (2003) realizou uma pesquisa de caráter colaborativo, junto às educadoras na instituição educacional onde elas atuavam e onde foi o foco da pesquisa. Verificou que o conhecimento profissional dos professores resulta na integração entre



teoria e prática, sendo pessoal e manifestando-se, essencialmente, na ação que os docentes desempenham no desenvolvimento curricular e que o desenvolvimento profissional dos professores se dá por meio de uma opção por envolver-se em um projeto de formação intencional, no qual deverá refletir sobre sua prática, individual e coletivamente. Para a autora, é necessário que o pesquisador tenha papel importante ao apoiar o professor em um melhor conhecimento de si e de sua prática, por meio de sua presença, de seu conhecimento profissional, de sua capacidade em promover questionamentos, da expressão de sua afetividade, em um contexto comum aos envolvidos.

Guimarães (2002) investigou como alunos de 3ª série do Ensino Fundamental representavam dados em tabelas e gráficos de barras. Ela partiu de dois grupos de estudo. O primeiro foi centrado enfocando a habilidade dos alunos em categorizar dados e representá-los em tabelas e, no segundo grupo, o foco foi como os alunos interpretavam gráficos e tabelas e como construíam gráficos de diferentes tipos de variáveis. Constatou no primeiro grupo que os alunos apresentaram desempenhos diferentes em função da forma de apresentação dos dados. Quando estes estavam apresentados em tabelas, os alunos apresentaram maior dificuldade pois compreender a mesma implica em conhecer as convenções dessa forma de representação.

Silva (2007) analisou um grupo de professores e teve como objetivo verificar o raciocínio sobre variabilidade e variação nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico. A metodologia adotada pela autora foi a pesquisa-ação, dividida em dezesseis encontros de três horas cada. Segundo a autora, foi identificada a ausência de raciocínio sobre variação no grupo estudado. Para Silva, o contexto de elaboração de uma pesquisa pelos professores participantes permitiu um avanço no nível de pensamento estatístico dos mesmos. As discussões durante a pesquisa permitiu que se observasse a interpretação equivocada sobre as medidas de tendência central e de dispersão. Um dos fatores que a autora aponta para tal equívoco foi encontrado nos livros didáticos analisados por ela, e que foram escolhidos a partir de indicação dos próprios participantes da pesquisa.



No que tange à Proposta Curricular do Estado de São Paulo, buscaremos entender os princípios da transposição didática nela expressa. Tal limitação a este documento se justifica por termos como sujeitos de pesquisa professores que atuam na rede estadual paulista.

De acordo com a proposta paulista, a finalidade do ensino do eixo temático Tratamento da Informação é possibilitar ao aluno entrar em contato e interpretar dados referentes à nossa realidade, pois esse trabalho auxilia a compreensão de outras disciplinas do currículo do Ensino Fundamental. Considera que é um tema de grande aplicação nas demais ciências físicas e sociais e na interpretação de dados de nossa realidade socioeconômica.

2. Quadro Teórico

Chevallard (1991) define a Transposição Didática como:

“un contenu de savoir ayant été désigné comme savoir à enseigner dès lors un ensemble de transformation adaptatives qui vont le rendre apte à prendre place parmi les objets d'enseignement. le travail qui, d'un objet de savoir à enseigner, fait un objet d'enseignement est appelé la transposition didactique”.

(CHEVALLARD 1991, p. 22)

Para 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. Podem também definir com que “roupagem” esses saberes devem chegar à sala de aula. O esquema abaixo ilustra as etapas propostas por Chevallard. Nesse esquema 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.

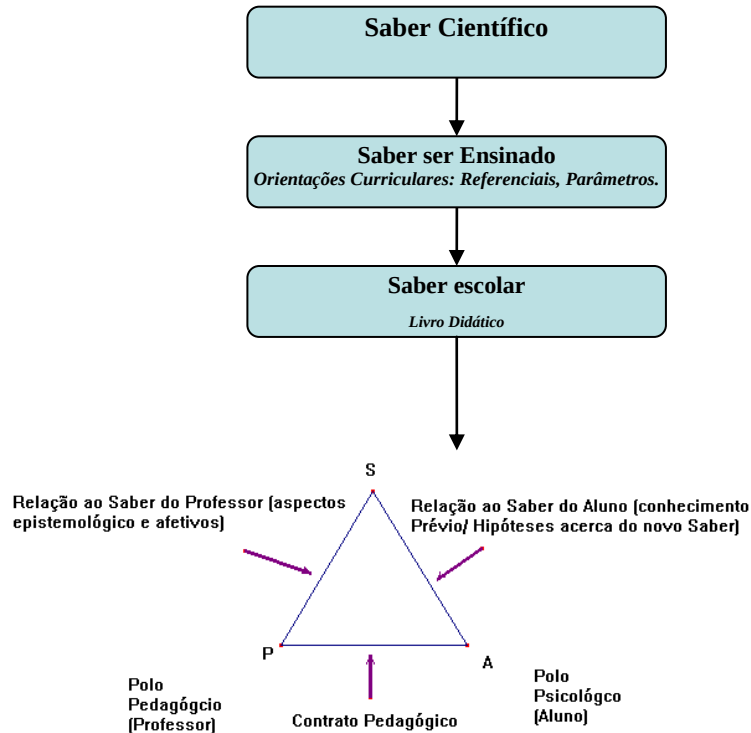


Figura 1 - Esquema da Trajetória do Saber da Transposição Didática

Fonte: (CHEVALLARD, 1985 p. 1991)

Nossa pesquisa tem como objetivo estudar a etapa 2 no esquema apresentado (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 Schulman:

Os tópicos mais regularmente ensinados em uma área de conhecimento, as formas mais úteis da representação daquelas ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações, 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 matemático 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, Schulman e Richert (1987, p. 12) onde a transformação de conhecimento de conteúdo começa pela compreensão. Segundo esses autores:

O raciocínio pedagógico começa pela compreensão. Os professores devem entender criticamente o grupo de ideias, as peças do conteúdo, em termos tanto da estrutura substantiva como na estrutura sintática(...). Os professores devem também entender as relações entre um tópico do



conteúdo com outras ideias dentro da mesma disciplina bem como com as ideias relacionadas a outras disciplinas.

(WILSON, SCHULMAN E RICHERT 1987, p. 12)

Apontaremos quais ações serão necessárias para que esta interface seja de fato concretizada.

Referencias

BALL, D. L., THAMES, M. H., PHELPS, G. *Content Knowledge for Teaching. Journal of Teacher Education*. V. 59, N. 5 - November/December 2008. 389-407. University of Michigan.

CURI, E. - *A matemática e os professores dos anos iniciais/ Edda Curi* – São Paulo: Musa Editora, 2005.

CHEVALLARD, Y. *La Transposition Didactique: Du Savoir Sant au Savoir Enseigné*, Grenoble, La pensée Sauvage. 1991

GUIMARÃES, G. L. *Interpretando e Construindo Gráficos De Barras*. Tese de Doutorado 2002. Univ. Federal de Pernambuco.

LOPES, C. A. E. “*Conhecimento profissional dos professores e suas relações com a estatística e probabilidade na Educação Infantil*” Tese de Doutorado - UNICAMP - 2003, p. 51.

PONTE, J. P. *A Vertente Profissional Da Formação Inicial De Professores De Matemática*. 2002. Educação Matemática em Revista, 11A, 3-8

_____. *A Investigação Sobre A Prática Como Suporte Do Conhecimento E Da Identidade Profissional Do Professor*. In M. L. Cabral (Org.), *A universidade e a formação de professores* (pp. 37-42). (2002) Faro: Universidade do Algarve.

_____. - *Estudo De Caso Em Educação Matemática*. 2006 Bolema, 25, 103-132.

SCHULMAN, L.S. *Knowledge and Teaching: foundations of the new reform*. Harvard Educational Review, Vol. 57, 1, pp. 1-22, 1987.



SILVIA, C. B. *Pensamento Estatístico E Raciocínio Sobre Variação: Um Estudo Com professores De Matemática*. Tese de Doutorado 2007. PUC/SP

WILSON, Suzane M. & SHULMAN, Lee S. & RICHERT, Anna E. “*150 Different Ways*” of Knowing: Representations of Knowledge in Teaching. In: CALDERHEAD, James. (ed.). Exploring Teacher’s Thinking. London:Cassel, 1987.