

O PROFESSOR, OS ALUNOS E A FORMAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS: O CASO DA ESTRUTURAS ADITIVAS

Autora: Nancy Terezinha Oldenburg Koch (MESTRANDA)
Orientadora: Maria Tereza Carneiro Soares (UFPR)
Professora da rede pública estadual do Paraná.
e-mail: nancyterezinha@yahoo.com.br

O objetivo deste trabalho é identificar, descrever e analisar qualitativamente o modo como um professor de matemática interpreta os procedimentos utilizados por seus alunos, ao corrigir problemas por eles resolvidos. O referencial teórico adotado é o da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud. Segundo este autor, 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. Os sujeitos são a professora de matemática e 26 alunos de uma mesma turma de sexta série do ensino fundamental de uma escola pública na periferia do município de Londrina. Embora o foco principal dessa investigação seja o modo como uma professora interpreta os procedimentos de seus alunos em situação de resolução de problemas de estrutura aditiva, essa investigação compreende momentos de coleta com os alunos e com a professora. A análise dos dados coletados com os alunos é considerada importante objeto de estudo da investigadora, com a finalidade de fornecer elementos tanto para a coleta de dados sobre as interpretações da professora, como para analisá-los. Tendo como referência um estudo preliminar realizado com a mesma professora, foram definidos quatro momentos para coleta e o estabelecimento de critérios de análise dos dados, como apresentados a seguir. 1º Momento: um encontro entre a pesquisadora e a professora com os objetivos de esclarecer o encaminhamento da pesquisa e fazer com a professora uma revisão dos problemas resolvidos pelos alunos no estudo preliminar tendo como referência a classificação¹ de Gerard Vergnaud. Dessa forma pretendeu-se que a professora pudesse se engajar de maneira mais efetiva na pesquisa, ao conhecer alguns dos indicadores teóricos utilizados na categorização desses problemas. Após esse contato foram selecionados pela pesquisadora os problemas a serem resolvidos pelos alunos neste estudo: dois problemas² nas categorias de transformação de estados e dois de composição de transformações. 2º Momento: os problemas impressos em folhas de papel ofício foram resolvidos pelos alunos em uma aula de 50 minutos, individualmente, isto sem a consulta de qualquer material ou uso calculadora. 3º momento: as questões resolvidas pelos alunos foram examinadas pela investigadora que fez os levantamentos: da frequência de erros e acertos dos alunos em cada questão, dos tipos de erros mais frequentes, dos tipos de notação utilizados pelos alunos, tais como: desenhos, diagramas, reta numérica, algoritmos usualmente chamados de “contas em pé” ou “deitadas”, expressões numéricas, com uso de parênteses ou não, quantidades representadas em números inteiros positivos ou negativos. Também foram analisados os procedimentos dos alunos na resolução dos problemas que indicassem a presença das relações de base: transformação de estados e composição de transformações. Para essa análise os critérios foram a caracterização dos problemas

¹ Categorias do conjunto de relações de base das estruturas aditivas, (VERGNAUD, 1993),

² Esses problemas foram adaptados do manual francês “Le Moniteur de Mathématique” (VERGNAUD et al, 1997).

segundo as relações aditivas de base de VERGNAUD et al (1997), que especifica que raciocínios são subjacentes a cada tipo de problema e a noção de planos de representação, do mesmo autor. 4º Momento: As questões resolvidas pelos alunos no momento anterior constituíram-se agora em objeto de correção e interpretação por parte da professora, sendo que apenas cinco das 26 tarefas realizadas pelos alunos foram corrigidas³. A coleta desses dados foi feita em duas sessões de entrevistas com a professora durante aproximadamente 50 minutos cada, nas quais a pesquisada verbalizava suas correções e suas interpretações sobre a resolução dos problemas pelos alunos. Estas correções foram feitas por problema, porque conforme observado no estudo preliminar, o melhor procedimento foi o de analisar cada questão de todos os respondentes a cada vez. As verbalizações e registros gráficos obtidos com a professora nas entrevistas gravadas em áudio juntamente com as resoluções dos alunos, constituíram-se no conjunto de dados brutos para a análise. Os mesmos critérios utilizados para análise dos dados obtidos no 3º momento foram também empregados neste momento da pesquisa. Alguns pontos destacam-se entre os resultados obtidos nesta pesquisa: a lentidão da formação de conceitos pelo aluno; o papel da representação simbólica e da resolução de problemas na formação de conceitos e a influência das interpretações dos professores sobre esse papel na formação de competências pelo aluno. Considerando a limitação do presente estudo, que contempla apenas duas categorias das relações de base das estruturas aditivas, entende-se que os alunos pesquisados ainda encontram-se em fase de elaboração de conceitos destas categorias. Confirma-se, portanto, a hipótese inicial desse estudo de que alunos desta série, embora já tenham desenvolvido um processo de aquisição de competências matemáticas relativas a situações de estrutura aditiva, ainda não o consolidaram, principalmente no que se refere às notações que utilizam (predominaram notações no formato de contas escolares ou algoritmos canônicos da adição e subtração). A permanência de notações somente de conteúdos das séries iniciais, leva a questionar: qual a contribuição do ensino da matemática no terceiro ciclo do ensino fundamental, se os procedimentos utilizados pelos alunos para resolver problemas prescindem das notações dos conteúdos vistos neste ciclo de aprendizagem? Nesse estudo a professora não conseguiu identificar os raciocínios subjacentes às notações registradas, mas observou fragmentos do conjunto de elementos que interagem no funcionamento cognitivo do sujeito em situação, ao identificar os tipos de notações presentes nos protocolos, as formas utilizadas por alguns alunos ao estabelecer relações entre os dados do problema e os conteúdos envolvidos. Entende-se que o ponto principal no sentido de tornar o ensino da matemática mais significativo para o aluno reside na sugestão de BROUSSEAU (1998) de que o aluno aprende à medida que se adapta frente a novas situações, constrói suas interpretações delas sendo capaz de construir suas próprias respostas. Mesmo dotado de boas intenções, professores contribuem para que alunos continuem vendo a matemática como um conjunto de fatos, regras e procedimentos, ensinados por outrem para posteriormente serem reproduzidos. Esta poderia ser então, uma das causas da desmotivação por parte de alunos em relação à matemática, porque ele não participa ativamente do processo de construção do saber. Lembrando que essas observações dizem respeito ao ensino fundamental, do terceiro ciclo em diante, pode-se inferir que a resistência de muitos alunos em aprender matemática seja também um reflexo de suas experiências com esse ensino nas séries iniciais. Segundo KAMII & DECLARK (1992), bem cedo os alunos aprendem a desconfiar de seu próprio raciocínio, pois são submetidos a aprendizagens de técnicas de cálculo que não correspondem à sua forma natural de pensar matematicamente. Considera-se ainda que, sem uma visão de quais seriam os raciocínios a serem desenvolvidos pelos alunos em determinados problemas,

³ Essas tarefas foram sorteadas aleatoriamente.

conforme sua etapa de escolarização, torna-se muito difícil diagnosticar que competências matemáticas os alunos têm formado, assim como estabelecer estratégias no sentido de auxiliá-los no desenvolvimento dessas mesmas competências. Pesquisas desenvolvidas por Vergnaud nesta área, procuram descrever com precisão a variedade de condutas, procedimentos e raciocínios em face de cada situação (BRUN, 1994). Acredita-se que as discussões e conclusões desse trabalho possam contribuir para a formação de futuros professores de matemática no que diz respeito à visão do que constitui na aprendizagem matemática o processo de conceitualização dos conteúdos pelo aluno. Pois, embora teoricamente muito já se tenha escrito sobre isto, a distância entre esse conhecimento e a sala de aula ainda é imensa. Tornam-se, portanto necessárias outras pesquisas tendo a sala de aula como referência.

Área do conhecimento: Educação

Palavras-Chave: educação matemática; campos conceituais; formação de conceitos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROUSSEAU, G. Fondements et methods de la didactique. In: BALACHEFF, N., COOPER, M., SUTHERLAND, R., WARFIELD, V. Théorie des situations didactiques. Grenoble: La pensée Sauvage, éditions 1998, p. 47-109.

BRUN, J. Évolution des rapports entre la psychologie du développement cognitif et la didactique des mathématiques. In: M. ARTIGUE/ R GRAS, C. LABORDE & P. Vingt ans de didactique des mathématiques en France. Grenoble: La pensée Sauvage, 1994, p. 68-83.

KAMII, C.; DECLARK, G. Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. 5. ed. Campinas: Papirus, 1992, 308 p.

VERGNAUD, G. Teoria dos Campos Conceituais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 1., 1993 Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ Projeto Fundação – Instituto de Matemática, 1993. p.1-26.

VERGNAUD, G. et al. Le moniteur de mathématique. Paris: Éditions Nathan, 1997, 189 p.