

Implicações da pesquisa colaborativa na formação de professores

Liliane Xavier Neves

Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável - UFBA
Brasil

lxneves@ufba.br

Cristiane Toniolo Dias

Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável - UFBA
Brasil

cristonidias@gmail.com

Priscila Santos Ramos

Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável - UFBA
Brasil

priscilasr@ufba.br

Ana Maria Porto Nascimento

Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável - UFBA
Brasil

anaporto40@hotmail.com

Resumo

Esta comunicação apresenta resultados do projeto de pesquisa intitulado “Um estudo sobre o domínio das Estruturas Aditivas nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Estado da Bahia - PEA” que tem como objetivo principal a interação dos professores da Escola Básica e pesquisadores das universidades, na construção de propostas possíveis de serem implementadas na sala de aula, buscando sanar dificuldades no ensino e na aprendizagem de Matemática. As atividades do projeto tiveram início no ano de 2009, com a primeira fase diagnóstica. Em março de 2010 ocorreu o Seminário de divulgação dos resultados da primeira fase e, em seguida, iniciou-se a fase de pesquisa colaborativa, nos termos definidos por Fiorentini (2005). Os resultados mostram que os encontros para estudos, planejamento e avaliação estão constituindo-se como um espaço de formação continuada de professores, desenvolvendo posturas investigativas da prática em sala de aula.

Palavras chave: formação de professores, pesquisa colaborativa, estruturas aditivas.

1. Introdução

O projeto “Um estudo sobre o domínio das Estruturas Aditivas nas séries iniciais do Ensino Fundamental no Estado da Bahia - PEA” integra uma pesquisa proposta pela Universidade Estadual de Santa Cruz, aprovada e financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa no Estado da Bahia - FAPESB. O PEA é composto por dois estudos. O primeiro trata de uma pesquisa do tipo diagnóstica e tem como objetivo principal mapear os estágios de desenvolvimento do Campo Aditivo de estudantes e seus respectivos professores, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escolas públicas urbanas do Estado da Bahia. O segundo trata de um estudo colaborativo sobre a Teoria dos Campos Conceituais que busca conhecer as situações-problema que constituem o campo conceitual das estruturas aditivas e analisar a prática, propiciando a reflexão da ação a fim de promover o desenvolvimento de estratégias de ensino que possibilitem a expansão e apropriação deste campo conceitual pelos estudantes.

Atualmente, está sendo desenvolvido em sete regiões do Estado da Bahia, por núcleos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Bahia, SBEM/BA, sob a coordenação geral do GPEMEC/UESC.

As atividades destes núcleos são pensadas e planejadas em encontros periódicos com a coordenadora geral do projeto, professora Eurivalda Santana - UESC-ILHÉUS e a principal referência para melhor compreensão da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud é da pesquisadora Sandra Magina da PUC- SP. A seguir apresentam - se os principais pressupostos teóricos, a metodologia e os resultados parciais desta pesquisa.

2. A pesquisa colaborativa e os estudos sobre a teoria dos campos conceituais

Adotam-se como referenciais teóricos neste trabalho os estudos de Fiorentini (2005, 2006) sobre os grupos de trabalho colaborativo. O grupo de pesquisa tem como foco a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, pela consideração de que o entendimento do campo conceitual aditivo pelos professores pode contribuir para aperfeiçoar o trabalho em sala de aula, de modo a melhorar a qualidade da aprendizagem em Matemática. Esta teoria, segundo Pais (2001), tem sido utilizada nos últimos anos, nas pesquisas em Educação Matemática para estudar as condições de compreensão do significado do saber escolar pelo estudante, isto é, estudar o significado dos conceitos no contexto escolar, sem perder de vista suas raízes epistemológicas.

Para Vergnaud: *“O conhecimento está organizado em Campos Conceituais, definidos como um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição.”* (Vergnaud, 1982, p.40)

Segundo Magina e Campos (2004), para que o ensino de Matemática nas séries iniciais seja efetivo é preciso que o estudante identifique e se aproprie dos invariantes existentes no conceito de número e das quatro operações básicas. Para que isso ocorra, o professor, enquanto mediador entre o conhecimento matemático e o estudante, deve estar atento para o que, como, quando e porque, ensinar um dado conteúdo. Importantes conceitos matemáticos compõem o Campo Conceitual aditivo: adição, subtração, cardinal, medida, estado, transformação,

comparação, combinação de transformações, diferença, relações de ordem, combinação de medidas, valor algébrico, número natural, e outros. (Vergnaud, 1982).

Devido à grande diversidade de conceitos envolvidos nesse Campo Conceitual, eles fazem parte de um conhecimento que o estudante adquire a médio e longo prazo, devendo ser proposto nas quatro séries iniciais. As situações-problema encontradas nas Estruturas Aditivas podem ser analisadas sejam como problemas simples de relações entre o todo e suas partes (composição), sejam como situações em que relacionamos um estado inicial com um final através de uma transformação (problemas de transformação), também como problemas comparativos, onde temos um referente, um referido e uma relação entre eles (problemas de comparação). E, ainda podemos ter os problemas que são chamados por Magina et al. (2001) de problemas mistos. São aqueles onde temos a presença de duas das categorias anteriores.

Segundo Nunes et al. (2005) esta classificação oferece uma estrutura teórica que ajuda a entender o significado das diferentes representações simbólicas da adição e subtração, além de servir de base para o cenário de experiências sobre esses processos matemáticos na sala de aula. Ela ainda contribui para que o professor possa compreender o amplo espectro de significações das operações, evidenciando a complexidade do trabalho a ser realizado para que os estudantes estendam os conceitos envolvidos nessas operações.

O trabalho de formação de professores proposto após o diagnóstico realizado com os estudantes adota o referencial de pesquisa colaborativa, como proposta por Fiorentini e Nacarato (2005), em que um grupo de professores discute, e pensa sobre sua prática pedagógica. Esse cenário colaborativo possibilita a reflexão na e sobre ação.

Florentini e Nacarato (2005) apontam a importância da escola e do trabalho colaborativo como instâncias de desenvolvimento profissional. Trazem a idéia de que no trabalho colaborativo há uma formação permanente, considerando que os problemas que emergem dos espaços de sala de aula, são socializados, pensados e refletidos sobre os melhores caminhos à solução como um processo contínuo que se desenrola ao longo da vida e nunca está completo, trata-se de um movimento de dentro para fora, ou seja, o professor se torna sujeito de sua própria formação, tomando as próprias decisões sobre o que deve ser considerado em sua formação, os projetos que quer participar e o modo como executá-los (Florentini e Nacarato, 2005, p.176).

Na presente pesquisa não se adotou uma relação hierárquica e sim uma relação de igualdade, buscando a ajuda recíproca dos participantes do grupo - formadores e professores – que se colocam como pesquisadores em um mesmo nível.

3. Metodologia

3.1. Primeira fase: Diagnóstico sobre o domínio das estruturas aditivas

O primeiro estudo, realizado em 2009, foi uma pesquisa do tipo diagnóstica e teve como objetivo principal mapear os estágios de desenvolvimento do Campo Aditivo de estudantes e seus respectivos professores, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escolas públicas urbanas do Estado da Bahia. Foram sujeitos do estudo diagnóstico estudantes de escolas públicas urbanas, do ensino regular, de 1ª a 4ª séries e seus professores, da região próxima ao município

sede. O núcleo de Barreiras obteve uma amostra de 40 professores e 820 estudantes. Os dados foram coletados em dez escolas, sendo três no município sede (Barreiras), quatro em municípios num raio de até 60 km da sede e três em municípios distantes da sede de 60 km a 120 km. Os municípios foram listados e sorteados aleatoriamente respeitando as distâncias acima citadas. Dentro de cada município foi escolhida a escola de maior porte. Em cada escola, foram escolhidas, entre as turmas existentes, a primeira turma de cada série, por ser a que geralmente apresenta os estudantes de menor idade.

Foram aplicados dois instrumentos no estudo diagnóstico, um para os estudantes e outro para os professores. O primeiro instrumento para os estudantes foi um teste composto por 18 problemas das Estruturas Aditivas, sendo cinco da categoria Composição, seis da categoria Transformação, seis da categoria Comparação e um da categoria Composição de transformações. Todas as situações-problemas foram apresentadas em situações familiares e envolvendo pequenos números. O teste foi o mesmo para todas as séries. Esse instrumento permitiu traçar o perfil do desempenho dos estudantes das quatro séries, no que diz respeito ao Campo Aditivo.

O segundo instrumento foi um questionário sócio-pedagógico aplicado apenas para os estudantes da 4ª série. Composto de 15 questões, sendo sete relativas ao perfil social de sua família, seis relativas aos hábitos de estudo e duas relativas à sua relação com o professor de Matemática. Esse instrumento permitiu traçar o perfil dos estudantes da 4ª série, seus hábitos de estudo, a relação com a matemática, com o seu desempenho e com o professor.

O instrumento para os professores foi aplicado apenas com os professores das turmas envolvidas na primeira fase da pesquisa. Este instrumento composto de 39 questões apresentava uma questão para avaliar a relação dos professores com os problemas aditivos, dez ligadas a sua formação e desenvolvimento profissional, e vinte e nove ligadas às concepções e hábitos em relação ao ensino, a aprendizagem da matemática e ao livro didático.

Depois de aplicados, os instrumentos dos estudantes e professores receberam um código numérico (a fim de garantir o anonimato do sujeito). Os problemas foram corrigidos, bem como identificadas as estratégias utilizadas na solução dos problemas. Todas as variáveis dos instrumentos receberam códigos e esses foram digitados na planilha EXCEL. Os problemas elaborados pelos professores foram analisados e enquadrados em categorias segundo classificação de Vergnaud (1982), que também foram digitados na planilha EXCEL. O núcleo processou e analisou os dados quantitativos dos estudantes, bem como os dados qualitativos dos professores.

Os resultados da primeira fase indicaram que dos 812 estudantes: 172 eram do segundo ano; 184 do terceiro; 222 do quarto; e 234 do quinto ano. A idade variou de 6 a 13 anos com uma média geral de 9,1 anos. A idade média do segundo ano foi de 7,5 anos, do terceiro 8,6 anos, do quarto 9,7 anos, e, do quinto 10,5 anos.

O desempenho médio dos 812 estudantes dos oito municípios envolvidos na pesquisa na Região Oeste foi de 40%. Esperava-se que os estudantes obtivessem melhor desempenho, visto que as situações-problema que compunham o instrumento de pesquisa abordavam números cuja soma não ultrapassava duas dezenas, além disso, o instrumento deixou de fora situações consideradas de maior complexidade.

Estes resultados apontaram a necessidade de planejar ações que contribuam na superação das dificuldades que estejam ocorrendo no ensino e também na aprendizagem do Campo Aditivo. Acredita-se que o trabalho escolar no Campo Aditivo deve aliar às atividades propostas nos livros didáticos, ações nas quais o raciocínio aditivo seja trabalhado progressivamente ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.2. Segunda-fase: formação colaborativa

O segundo estudo, iniciado em março de 2010, teve como ponto de partida os resultados do estudo diagnóstico. Trata-se de uma pesquisa do tipo colaborativa em que “um grupo de duas ou mais pessoas trabalham colaborativamente ao longo de todo o processo investigativo” (Fiorentini e Lorenzato, 2006, p. 116).

Inicialmente, para apresentar e analisar os resultados da primeira fase, o Núcleo do PEA em Barreiras promoveu um seminário convidando os secretários municipais que são as autoridades responsáveis em gerenciar o sistema de educação do município, que no Brasil oferece a educação infantil e o ensino fundamental. O ensino médio é responsabilidade do estado representado pela Diretoria Regional de Ensino. Foram convidados ainda os professores do sistema de educação do município e do estado, os estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Matemática e os membros da comunidade acadêmica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

Durante o seminário todos os professores que participaram da primeira fase foram convidados a participar desta segunda fase. A adesão foi voluntária. Atualmente, participam 14 professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e 2 coordenadoras de Escolas municipais, licenciados em Pedagogia, 1 coordenadora de Escola Estadual, licenciada em Matemática, 4 monitoras licenciadas em Matemática do campus IX - UNEB e 4 professoras da unidade da UFBA, 1 mestre em Educação e 3 mestres em Matemática Pura.

Realiza-se no mínimo um encontro mensal na sede do núcleo de pesquisa. A dinâmica é baseada num processo dialético de ação-reflexão-ação. Adotou-se a sequência: Ação teórica 1: estudo do teste diagnóstico; Reflexão 1: análise do resultado do teste diagnóstico com discussão da teoria; Ação teórica 2: elaboração, de forma intra-colaborativa (entre os professores), seqüências de ensino para trabalhar os problemas aditivos, apresentar para o grupo; Reflexão 2: refletir as atividades desenvolvidas na ação 2; Ação prática 1: cada professor aplica em sua própria sala de aula as seqüências desenvolvidas. Reflexão 3: refletir as atividades desenvolvidas na ação prática 1.

Observa-se que a ação teórica 2 e a ação prática 1 foram repetidas em todos os encontros de forma espiralar de modo que foram trabalhadas as categorias e as extensões dos problemas aditivos.

4. Os primeiros resultados da pesquisa colaborativa: mudanças no modo de ver e conceber o ensino e a aprendizagem.

Em cada encontro os professores relatam o que fizeram a partir do que foi planejado no encontro anterior. O relato escrito ainda é muito resumido, a descrição da ação ainda não

contempla todas as transformações que estão ocorrendo. Mas, as falas, os depoimentos revelam mudanças no modo de ver e conceber a aprendizagem e, conseqüentemente, o ensino. A seguir apresentam-se alguns relatos dos professores com nome fictícios que, em uma pré-análise, foram agrupados de acordo com características semelhantes.

A fala da professora Cátia mostra uma preocupação em planejar a aula pensando em situações de aprendizagem. Observa-se, algumas vezes, que em virtude das longas horas de trabalho professores não dedicam muito tempo na elaboração de suas aulas. Os encontros estão estimulando o interesse num planejamento mais consciente.

“Planejava para ensinar, agora, depois destes encontros planejo pensando se eles irão aprender e me preocupo se eles estão aprendendo...tenho vontade de conversar com eles...peço que eles expliquem como fizeram”. Professora Cátia

Ainda na fala da professora Cátia vemos, como na do professor Fábio, uma predisposição em ouvir o que as crianças têm a dizer, revelando o reconhecimento de que o aluno é produtor de conhecimento. Nota-se que o professor Fábio promoveu uma socialização dos processos de resolução das situações-problema.

“Na aplicação do problema elaborado no quarto encontro um dos meninos fez de um jeito diferente e eu pedi que ele explicasse para a turma. Ele fez pela idéia de completar e não fez a subtração.....os coleguinhas gostaram e no problema seguinte todos estavam fazendo como ele. ..Acho muito importante e peço que eles expliquem suas estratégias” Professor Fábio

As professoras Mara e Roberta revelam que estão mais atentas ao que as crianças fazem na aula. Isto evidencia uma mudança na postura de professora facilitadora para observadora. Ou seja, adotam uma atitude de pesquisa. E ressalta-se que, do mesmo modo que a Cátia e o Fábio, há um reconhecimento da criança como produtora de conhecimento.

“Antes quando eu colocava um problema para a turma eles logo perguntavam se era de mais ou de menos e eu dava pistas. Hoje quando proponho os problemas ouço eles conversando: não pode perguntar se é de mais ou de menos. A tia já disse que a gente deve ler e entender”. Professora Mara

“Passei o problema no quadro e eles foram copiando, fazendo e entregando e vi que eles estão melhores. Agora digo a eles: veja como é o problema? Veja o que está dizendo e o que está pedindo..” Professora Roberta

A professora Maria reconhece a complexidade do conceito e não desmerece o potencial da criança.

“Comparar é realmente um conceito complexo... já tinha trabalhado o conceito de tirar, mas eles não conseguiram e são bons alunos. Lêem escrevem, mas desistiram de cara... Tive de ler três vezes e eles apagavam... De 20 só 3 acertaram...” Professora Maria

Os professores Pedro e Rosa evidenciam em suas falas a consciência de que quanto mais situações diferentes eles trabalham, mais o aluno aprende, reafirmando os pressupostos da teoria dos Campos Conceituais. Destaca-se que a professora Rosa lança mão de uma situação rotineira na sala de aula como um recurso de aprendizagem de uma forma bem mais significativa, contribuindo para que a criança compreenda o conceito de comparar.

“Trabalhei vários problemas. Será que isso ajudou na melhoria da aprendizagem? Agora eles se saem melhor nos problemas.” Professor Pedro

“Faço o trabalho com a chamada todos os dias e isto ajuda na idéia de quantos tem a mais e quantos têm a menos. Pergunto quantos tem hoje na aula? 25. Tem mais ou menos do que o que tinha ontem? Quantos a mais? Ou quantos a menos? Eles não se saíram tão mal nos problemas de comparação.” Professora Rosa

Em síntese os relatos acima evidenciam: No início alguns professores mostravam pouca crença na competência das crianças e após os encontros vimos expressões de surpresa com o avanço destas; Alguns revelaram que antes “ensinavam” excessivamente dando pistas para a criança resolver a situação, mesmo sem compreendê-la, indicando se era uma continha *de mais* ou *de menos*; Reconhecimento da competência das crianças e identificação da complexidade da categoria de comparação, mais do que as outras categorias; Preocupação em explorar várias situações contribuindo para um melhor desempenho das crianças; Valorização e socialização das estratégias criadas pelas crianças para solução dos problemas; Mudança no modo de planejar, tendo como ponto de partida o que as crianças já aprenderam e o que devem aprender.

Ressalta-se que a pesquisa colaborativa possibilita o compartilhar de experiências. Um dos seus resultados foi a reflexão crítica feita pelo professor sobre suas ações em sala de aula e a adoção do papel de pesquisador.

Ao analisar essas evidências percebe-se a importância da pesquisa colaborativa na escola como instância de desenvolvimento profissional. Observa-se que esse trabalho possibilitou uma formação permanente ao provocar um movimento de “dentro para fora”, ou seja, o professor torna-se sujeito de sua própria formação.

5. Considerações Finais:

O que vimos até o momento indica que é possível construir colaborativamente alternativas teórico-metodológicas que, posteriormente, poderão ser socializadas a outros professores. Estes professores-colaboradores serão potencialmente futuros professores-multiplicadores, que poderão estender o alcance da pesquisa para a escola básica. Nota-se grande integração entre o professor da Universidade e o professor do Ensino Fundamental na busca de uma reflexão mais crítica sobre a prática docente.

Os efeitos da formação colaborativa, proporcionada pelo projeto PEA podem ser percebidos por meio de três aspectos indissociáveis, a saber: (i) o professor passou a assumir o papel de pesquisador; (ii) o professor passou a refletir criticamente sobre suas ações em sala de aula; (iii) o professor passou a lançar um olhar investigativo sobre a produção das crianças na resolução dos problemas do Campo Aditivo.

Referências

- Boa Vida, A. M, Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: Associação de professores de matemática (Ed). Refletir e investigar sobre a prática profissional. *Quinta dimensão Artes gráficas, Ltda.*
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). Investigação em educação matemática: percursos metodológicos. *Autores Associados.*
- Fiorentini, D. & Nacarato, A. M. (org.) (2005). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. *GEPFPM/UNICAMP.*
- Magina, S. et al.(2001). Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais. *PROEM* .
- Magina, S. & Campos, T.(2004). As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. *Educação matemática pesquisa*, v. 6, n. 1, p. 53-71.
- Nunes, T. et al. (2005). Educação matemática: números e operações numéricas. *Cortez.*
- Pais, L. C. (2001). Didática da matemática, uma análise da influência francesa. *Autêntica.*
- Rudio, F. V. (1986). Introdução ao projeto de pesquisa científica. *Vozes.*
- Santana, E. R. S., Cazorla, I. M. & Campos, T. M. M. (2007). Desempenho de estudantes em diferentes situações no Campo Conceitual das Estruturas Aditivas. In: Estudos em avaliação educacional.
- Vergnaud, G. A .(1982). Classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In. Addition and subtraction: a cognitive perspective. *Lawrence Erlbaun*, p. 39-59.