



PROFESSORAS DE ENSINO FUNDAMENTAL REALIZANDO PESQUISAS EM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA

Rute Elizabete de Sousa Rosa Borba – UFPE - rborba@ce.ufpe.br

Gilda Lisbôa Guimarães – UFPE - gilda@ufpe.br

Maria Auxiliadora Rattes Lima – UFPE – raitajo@bol.com.br

Neste estudo analisou-se uma proposta de formação continuada que teve como foco principal a realização de pesquisas em sala de aula por professoras dos primeiros ciclos do ensino fundamental. Buscou-se observar como as professoras concebiam e realizavam pesquisas dentro de seu contexto escolar antes e durante o processo de formação proposto.

Partiu-se do pressuposto que a pesquisa é uma atividade essencial na formação inicial e continuada de docentes. O ato investigativo auxilia o professor a melhor compreender como se dá o processo ensino-aprendizagem de conceitos. Embora o professor possa de forma inconsciente estar investigando como seus alunos aprendem e como a sua mediação auxilia esta aprendizagem, é necessário que o professor faça da pesquisa um ato consciente, demarcando claramente objetos e objetivos de investigações a serem realizadas em sala de aula e selecionando metodologias adequadas a seus propósitos.

Apropriando-se da investigação em sua sala de aula e utilizando os resultados obtidos pelas suas pesquisas e as de outros, o professor deixará de ser mero consumidor passivo do conhecimento que é produzido pelos pesquisadores universitários (Esteban e Zaccur, 2002). O professor passará a ser também um produtor de conhecimento e valorizará com maior intensidade os processos investigativos realizados em sala de aula. A pesquisa, desta forma, tomará outro sentido e a aplicação de resultados de pesquisas em sala de aula será muito mais imediato.

A pesquisa em sala de aula

Tem-se defendido amplamente que o professor realize pesquisas em sua sala de aula (como se pode observar em André et al. (2002), Cochran-Smith e Lytle (1999), Crawford e Adler (1996), Lüdke et al. (2001), Paquay, Perrenoud, Altet e Charlier (2001) e Zeichner (2002), dentre vários outros). Muitas, porém, podem ser as definições do que seja pesquisa e, em particular do que seja aquela realizada pelo professor do ensino básico.

Segundo Ramos (2000), dentre os possíveis significados para o termo *professor pesquisador* temos:

“o de professor que pesquisa o conhecimento específico que ensina; o de professor que pesquisa a sua prática em sala de aula com seus alunos mediante reflexão sobre a ação; o de professor que propõe atividades de pesquisa aos seus alunos; o de professor que aplica em seu cotidiano escolar os princípios e as atitudes da pesquisa; e o de professor que faz tudo isto, pois não consegue se acomodar, necessitando sempre do questionamento permanente sobre conhecimento, sobre a sua ação docente, sobre como os seus alunos aprendem”,(p.41-42).

No presente estudo será tomada a definição dada por Bagno (1998) de pesquisa como sendo uma *“investigação feita com o objetivo expresso de obter conhecimento específico e estruturado sobre um assunto preciso”*(p.18). Dessa forma, os professores do ensino básico que têm como objetivo maior o desenvolvimento e a aprendizagem de conceitos, de habilidades e de atitudes, devem realizar pesquisas para conhecer de forma sistematizada e estruturada os processos ocorridos em sua sala de aula.

Segundo Dias (2001), *“a formação do professor pela pesquisa não é um processo que se limita à aprendizagem de competências, saberes e conteúdos em disciplinas específicas, mas constrói-se fundamentalmente na vivência de práticas reflexivas, inquiridoras, problematizadoras, no exercício do olhar investigativo, curioso, observador e inquieto”* (p.7).

Marangon (2003), ao descrever o pensamento de Lawrence Stenhouse, educador inglês que defendia a pesquisa no dia-a-dia, afirma que o professor deve experimentar em cada sala de aula, tal como num laboratório, as melhores maneiras de auxiliar seus alunos em suas aprendizagens. Segundo Stenhouse o professor deve fazer uso da pesquisa como ação rotineira na sua prática, procurando reorganizar e redirecionar as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Objetivos

O presente estudo teve como principais objetivos:

- Observar o que professoras do ensino fundamental concebem como pesquisa, e, em particular, a realizada nas aulas de matemática;
- Verificar os efeitos de discussões sobre como realizar processos investigativos a respeito da aquisição e desenvolvimento de conceitos matemáticos por parte de alunos na prática de professoras dos primeiros ciclos;
- Observar como professoras redirecionariam suas práticas a partir de pesquisas realizadas.

Metodologia

O presente estudo foi realizado durante o ano de 2003 em uma escola da rede municipal do Recife. Durante quatro meses um grupo de professoras da escola reuniu-se com as coordenadoras do projeto, professoras de Metodologia do Ensino da Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, e com as bolsistas, graduandas em Pedagogia da mesma instituição.

Inicialmente um questionário sobre as concepções de pesquisa em sala de aula foi respondido por 16 professoras da escola, sendo que as perguntas do mesmo eram respondidas individualmente e uma pergunta por vez. Ao apresentar as perguntas uma por vez objetivava-se que as professoras fossem respondendo as questões sem retornar para as já respondidas no sentido de ‘corrigir’ as respostas anteriormente dadas.

Das 16 professoras que responderam o questionário, 8 foram selecionadas para participarem de encontros quinzenais nos quais se discutiu como fazer pesquisa em sala de aula e nos quais foram acompanhados os processos investigativos realizados. As pesquisas efetuadas pelas professoras envolviam os conteúdos matemáticos sendo por elas trabalhados na época com seus alunos.

Foram realizados nove encontros cuja organização pode ser observada na Tabela 1 e nos quais se objetivava construir juntamente com as professoras um maior aprofundamento na compreensão de como se pode realizar investigações matemáticas na

sala de aula. As professoras se reuniam em duplas, agrupadas por série ensinada, com as coordenadoras e bolsistas do projeto.

Resultados

As respostas dadas pelas professoras ao questionário inicial foram categorizadas, conforme se pode observar na Tabela 2. Nestas categorias observa-se um aprofundamento maior ou menor na compreensão do que seja o professor de ensino fundamental realizar pesquisas.

Na Tabela 3 observa-se que inicialmente todas as professoras responderam que realizavam pesquisas, porém, a concepção que a maioria delas possuía se referia meramente a uma coleta de material para um aprofundamento de seus conhecimentos, sem clara definição de objetivos de investigação que envolvesse os alunos, de metodologias a serem adotadas e sem registro de resultados e conclusões.

As respostas dadas pelas professoras na entrevista realizada no primeiro encontro confirmaram estas informações – a de que as professoras realizavam pesquisas mas a concepção de pesquisa da maioria delas naquele momento era a de coletar material (textos para um maior aprofundamento delas dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula ou recursos e atividades didáticas para serem aplicados com seus alunos).

Tabela 1. Os encontros realizados com as quatro duplas de professoras.

Encontros	Atividades desenvolvidas
1º encontro	Entrevista para discussão das concepções iniciais de pesquisa. Solicitação de realização de uma investigação matemática na sala de aula.
2º encontro	Relato das investigações realizadas. Discussão da concepção de pesquisa adotada neste projeto e de elementos essenciais a investigações em sala de aula. Solicitação da realização de nova pesquisa, considerando-se as discussões efetuadas neste encontro.
3º encontro	Relato das novas pesquisas realizadas, identificando a presença ou ausência de elementos essenciais: definição clara de objetos e objetivos, escolha de metodologia coerente, registro de resultados e definição de redirecionamentos a serem tomados.
4º encontro	Discussão de textos que relatam investigações em matemática para a

	identificação dos elementos das pesquisas relatadas. Escolha de um tema de pesquisa.
5º encontro	Elaboração conjunta de um projeto de pesquisa, com o objetivo de investigar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos de um determinado conceito matemático. Solicitação da realização da pesquisa elaborada neste encontro.
6º encontro	Análise da pesquisa realizada: identificação de seus elementos, do que se aprendeu e do que ainda precisa ser investigado no tema escolhido.
7º encontro	Elaboração conjunta de outro projeto de pesquisa, com o objetivo de investigar o uso em sala de aula de uma proposta de intervenção.
8º encontro	Análise da pesquisa de intervenção realizada: identificação dos elementos investigativos, do que foi aprendido com a pesquisa e dos próximos objetos de pesquisa.
9º encontro -	Levantamento das concepções de pesquisa das professoras participantes do projeto. Discussão sobre a viabilidade da pesquisa em sala de aula Avaliação da participação no projeto.

Tabela 2. As categorizações das respostas dadas no questionário inicial.

1 – Em quais profissões a pesquisa é imprescindível para o trabalho diário?
1.1- Afirma-se que em todas as profissões, sem justificativa. 1.2- Afirma-se que em todas as profissões, com justificativa. 1.3- É dado destaque aos profissões da educação. 1.4- Mencionam-se outras profissões mas não os da educação.
2 – Você faz pesquisa em sala de aula? Se sim, como? Se não, por quê?
2.1- Afirma-se que sim mas na resposta dada a concepção de pesquisa é a de professor que está coletando material para o aprofundamento de seu conhecimento. 2.2- Afirma-se que sim e a concepção de pesquisa é a de ação e reflexão da prática. 2.3- Afirma-se que sim e a concepção é a de incentivar os alunos a pesquisarem. 2.4- Afirma-se que incentiva pouco a pesquisa em sala de aula.
3 - O que é um professor pesquisador?
3.1- A concepção é a de um professor que coleta material para o enriquecimento de seu próprio conhecimento. 3.2- A concepção é a de um professor que reflete sobre a sua prática diária. 3.3- Outras respostas: É um investigador, É um professor que ensina e aprende ao mesmo tempo, É um apaixonado pelo que faz.
4- Para você, o que é pesquisa?
4.1- As respostas denotam intencionalidade, objetividade e necessidade de sistematização nos atos investigativos. 4.2- As respostas não denotam intencionalidade, objetividade e necessidade de sistematização nos atos investigativos.
5- Você estimula seus alunos a fazerem pesquisa? Se sim, como? Se não, por quê?
5.1- Afirma-se que sim, mas a concepção é a de coleta de material para aprofundamento de conhecimento. 5.2- Afirma-se que sim e a concepção é a de envolver os alunos em atos investigativos. 5.3- Afirma-se que por vezes a pesquisa é estimulada: Poucas vezes, Tenta-se estimular.

6- Na sua formação seus professores estimularam a fazer pesquisa?		
6.1- Sim.	6.2- Não.	6.3- Por vezes.

7- Hoje você tem recebido estímulo para pesquisar? Se sim, de quem?	
7.1-	Sim, sem identificar de quem.
7.2-	Não respondeu.
7.3-	Sim, de instituições capacitadoras.
7.4-	Sim, da escola na qual trabalha.
7.5-	Sim, a partir de discussões com colegas.
7.6-	Sim, a partir da necessidade da própria prática.
7.7-	Sim, de professores da graduação.
7.8-	Sim, de professores da especialização.

Tabela 3. As respostas iniciais das professoras antes de se envolverem no processo de formação continuada baseado na realização de pesquisas em sala de aula.

Você faz pesquisa em sala de aula? Se sim, como? Se não, por quê?	
Respostas nas quais se afirmavam que sim mas que evidenciavam uma concepção de pesquisa limitada a coleta de material por parte da professora que estava buscando aprofundar o seu conhecimento dos conteúdos a serem trabalhados.	8 professoras
Respostas nas quais se afirmava que sim por se considerar importante que o professor aja e reflita sobre a sua prática.	3 professoras
Respostas nas quais se afirmava que sim e nas quais as professoras relatavam que incentivavam seus alunos a pesquisarem.	5 professoras
Resposta na qual a professora afirmou que incentivava pouco (resposta dada por uma professora que também deu uma outra das respostas acima).	1 professora

O que é um professor pesquisador?	
Respostas que denotavam a concepção de pesquisador como sendo um professor que coleta material para o enriquecimento de seu próprio conhecimento.	10 professoras
Respostas que evidenciavam a concepção de pesquisador como sendo um professor que reflete sobre a sua prática diária	4 professoras
Outras respostas.	2 professoras

Para você, o que é pesquisa?	
Respostas que não denotam nem intencionalidade, nem objetividade e nem necessidade de sistematização nos atos investigativos.	12 professoras
Respostas que denotam alguns destes elementos: Intencionalidade, objetividade e necessidade de sistematização nos atos investigativos.	4 professoras

Observou-se que ao longo dos nove encontros, as professoras foram gradativamente modificando as suas concepções do que seja realizar pesquisas em sala de aula. Elas passaram a ter um melhor entendimento de processos investigativos e de como poderiam direcionar os resultados obtidos em suas pesquisas para a melhoria do ensino-aprendizagem ocorrido em suas práticas.

No primeiro encontro, ao serem discutidas as respostas dadas por elas no questionário, as professoras afirmaram que não sabiam bem como realizar pesquisas em sala de aula mas que algumas das propostas de pesquisa por elas vivenciadas tinham sido:

✓ Pesquisa utilizando rótulos de embalagens: os alunos trouxeram rótulos de diversos produtos: alimentícios, limpeza, higiene pessoal, dentre outros. O material foi separado por grupos de acordo com as iniciais dos rótulos. As crianças contaram e observaram qual letra possuía maior número de rótulos. Com este trabalho a professora pode trabalhar linguagem escrita e matemática.

✓ Pesquisa sobre o conceito de número: A professora solicitou aos seus alunos que trouxessem todo tipo de material que tivessem números: registro de nascimento, fotos de placas de carro, carteira de identidade etc.

Apesar destas atividades propostas serem muito interessantes e terem proporcionado uma rica aprendizagem por parte dos alunos, percebe-se que inicialmente para as professoras a pesquisa em sala de aula deve necessariamente, e quase exclusivamente, ser efetuada pelo aluno e, por vezes, limita-se a coleta de material. Neste primeiro momento as professoras não reconheceram a necessidade delas se envolverem em processos investigativos para que, de modo semelhante a seus alunos que estavam construindo conhecimentos sobre letras e números, elas construíssem conhecimentos sobre os processos ocorridos em suas salas de aula.

Atendendo ao pedido de que cada professora realizasse uma pesquisa com a sua turma envolvendo os conteúdos de matemática sendo trabalhados, no segundo encontro as seguintes propostas, dentre outras, foram relatadas:

✓ Uma dupla organizou uma atividade conjunta: um levantamento da preferência das crianças com relação aos brinquedos com os quais gostavam de brincar. A partir de uma tabela com o desenho de brinquedos, as crianças entrevistavam seus colegas para saber da sua preferência. Após este levantamento, as crianças preenchiem um gráfico, e respondiam questões sobre os dados obtidos.

✓ Uma professora solicitou que seus alunos observassem e identificassem as formas geométricas presentes no espaço físico da sala de aula. Numa folha de papel os alunos registraram objetos em forma de quadrado, triângulo, retângulo ou círculo.

Observou-se o grande empenho das professoras em organizar atividades que envolvessem os alunos na construção de conhecimentos – matemáticos e de outras áreas. Temas matemáticos como a geometria e o tratamento de informações por meio de tabelas e gráficos, muitas vezes ausentes na prática de ensino de matemática, foram muito bem trabalhados.

Ao discutirem as atividades realizadas, as professoras perceberam que as mesmas também tinha servido para que elas investigassem o que seus alunos já sabiam e o que eram capazes de realizar com a ajuda delas e de seus colegas. Anteriormente ao encontro, elas não havia se apercebido do que também aprenderiam algo sobre seus alunos e sobre a mediação delas ao realizarem as atividades em sala.

Conscientizaram-se, assim, de que a pesquisa em sala de aula não necessariamente envolve investigações feitas pelos alunos mas exige delas uma clareza de objetos na

proposição das atividades a serem desenvolvidas. Perceberam também que havia a necessidade de registrarem os achados de suas pesquisas e de que novas investigações seriam necessárias a partir desta efetuada, para dar continuidade ao processo de se saber o que os alunos já conheciam sobre os tópicos abordados.

Os elementos necessários para a realização de atos investigativos foram discutidos no terceiro encontro a partir do relato das pesquisas realizadas pelas professoras na quinzena que havia passado. As professoras puderam observar que agora tinham maior clareza de como desenvolver de forma mais sistematizada pesquisas em sala de aula.

Foram discutidos, no quarto encontro, textos sobre o que é ser professor pesquisador e sobre relatos de pesquisas realizadas por outras professoras. Diferentes formas de se realizar pesquisas em sala de aula foram discutidas: pesquisas sobre o desenvolvimento de conceitos por parte dos alunos e pesquisas sobre a eficiência da prática do professor.

No quinto encontro foram elaborados, em conjunto com as coordenadoras e bolsistas do projeto, pesquisas envolvendo temas sobre os quais os alunos estivessem demonstrando maiores dificuldades. Em alguns destes projetos investigativos elaborados objetivou-se verificar quais as maiores dificuldades dos alunos sobre a multiplicação. Foram elaboradas questões para observar se os alunos já diferenciavam bem problemas de adição de problemas de multiplicação e também questões que envolviam diferentes significados da multiplicação para se observar quais significados ainda não eram bem compreendidos.

As professoras relataram no encontro seguinte como haviam se surpreendido com os resultados de suas pesquisas. Elas observaram que algumas dificuldades anteriores haviam sido superadas pela maioria dos alunos e que outras dificuldades ainda persistiam e que seriam necessárias novas pesquisas sobre como ajudar os alunos a superá-las.

No sétimo e oitavo encontros as professoras discutiram as intervenções anteriormente realizadas e novos planejamentos foram efetuados. Elas estavam muito atentas a fatores que haviam possibilitado o avanço conceitual de muitos alunos, tais como a realização das atividades em pequenos grupos e a socialização das produções para o grupo-classe, bem como o uso de situações e materiais concretos para facilitar a aprendizagem das crianças. Por terem efetuado cada vez mais análises refinadas das

produções das crianças, as professoras puderam identificar as causas de dificuldades na resolução de problemas multiplicativos, como os que envolvem raciocínio combinatório. As professoras também comentaram de como havia aumentado o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.

No ultimo encontro novamente foi observada a concepção das professoras sobre a pesquisa solicitando que as mesmas registrassem por escrito, e para uma colega que não havia participado do projeto de intervenção, o que elas concebiam naquela data com o termo professor pesquisador. Ao se resgatar o que se havia feito nos encontros anteriores, avaliou-se o que as professoras haviam aprendido sobre a pesquisa em matemática na sala de aula.

A importância da utilização e sistematização da pesquisa foi ressaltada nos relatos das professoras ao final deste processo de formação. Foram destacados como aspectos positivos do processo o de que haviam aprendido a olhar mais detalhadamente os avanços e dificuldades de seus alunos, e de que o trabalho em dupla – não vivenciado anteriormente na prática delas – tinha sido muito bom para o planejamento e análise das pesquisas realizadas.

No final de todo este processo descrito, as professoras passaram a dar importância a investigações para se descobrir, de forma objetiva e sistemática, quais os conhecimentos já possuídos por seus alunos, quais as dificuldades mais frequentes dos mesmos e como se pode trabalhar para que dificuldades sejam superadas. As professoras passaram também a valorizar a busca de conhecimento delas sobre como as crianças desenvolvem a sua compreensão da matemática. Reconheceram que sem uma organização de temas a serem pesquisados e sem um registro e sistematização do que foi observado, fica mais difícil saber o que os alunos já conhecem e o que ainda precisam conhecer e como podem ser auxiliados na sua compreensão de conceitos matemáticos. As professoras afirmaram que desejavam dar continuidade ao trabalho iniciado fazendo do ato investigativo algo rotineiro e constante dentro de suas salas de aula.

O que se pode aprender com esta proposta de formação continuada

Ao pensar em formação continuada muitas vezes tem-se restrito a mesma a momentos isolados do período escolar e não necessariamente discutindo experiências

vivenciadas pelas professoras em formação. A experiência aqui analisada reforça a compreensão de que a formação de um profissional se dá gradativamente e não pode ser efetuada apenas em encontros pontuais.

Pode-se observar, a partir dos resultados obtidos, que professoras de ensino fundamental têm condições de realizar pesquisas em suas salas de aula. A pesquisa não precisa ser exclusividade de professores universitários e é viável a sua execução por professores de ensino básico. Além disso, o tempo gasto com processos investigativos é o mesmo que se gasta com o desenvolvimento de outras atividades rotineiras das escolas.

Pode-se constatar nos relatos das professoras um entendimento gradativo do que vem a ser a atividade investigativa, e de como a pesquisa pode e deve ser de grande relevância para as suas futuras ações.

Pode-se concluir, a partir deste processo de formação proposto e da análise do mesmo, que a pesquisa realizada em sala de aula é um aliado importante para formação continuada, auxiliando o professor na sua compreensão das complexas relações da sala de aula. Ao assumir o papel de pesquisador, o professor investigará a sua prática diária e o desenvolvimento do conhecimento de seus alunos.

Palavras-chave: Formação de professores
Séries iniciais
Pesquisa em matemática na sala de aula

Referências Bibliográficas

ANDRE, M. (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores.** Campinas, SP: Papyrus, 2002.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola – O que é, como se faz.** São Paulo: Editora Loyola, 1998.

COCHRAN-SMITH, M. & LYTLE, S. The teacher research movement: a decade later. **Educational Researcher**, Vol. 28, No.7, p. 15-25, out. 1999.

CRAWFORD, K. & ADLER, J. Teachers as researchers in mathematics education. Bishop et al (eds.) **International handbook of mathematics education**, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 1187-1205, 1996.

DIAS, W. Política de formação de profissionais da educação no Brasil e a questão da pesquisa na formação de professores. **Anais do XI ENDIPE**, Goiânia, 2001.

ESTEBAN, M. & ZACCUR, E. A pesquisa como eixo de formação docente. **Professora-pesquisadora. Uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LÜDKE, M. **O professor e a pesquisa**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

MARANGON, C. Lawrence Stenhouse: o defensor da pesquisa no dia-a-dia. **Escola**, Editora Abril, p. 32-34, setembro 2003.

MIZUKAMI, M. (2002). **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: Editora EdUFSCar.

PAQUAY, L. PERRENOUD, P. ALTET, M. CHARLIER, E. **Formação de professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Porto Alegre: Artmed, 2001.

RAMOS, M. Os significados da pesquisa na ação docente e a qualidade no ensino. **Revista Educação**, p. 39-56, 2000.

ZEICHNER, K. Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições. **Professora-pesquisadora. Uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.