

DA FORMAÇÃO de um GRUPO à OBSERVAÇÃO na ESCOLA: desafios e possibilidades da utilização de metodologias diferenciadas

Lucila Cortiano Zotto Albuquerque¹

GD2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

RESUMO

Neste texto expõem-se alguns aspectos do projeto de pesquisa de mestrado intitulado: “Da formação de um grupo à observação na escola: desafios e possibilidades da utilização de metodologias diferenciadas”, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR, na linha de pesquisa Educação Matemática, sob a orientação do professor Emerson Rolkouski. O presente estudo investiga como ocorre o pensamento matemático de estudantes quando expostos a metodologias de ensino diferenciadas. Nesse sentido, foram explicitadas as perspectivas que permearão a pesquisa, tecendo-se considerações a respeito do histórico, do direcionamento da pesquisa, das reflexões iniciais com relação ao papel das metodologias diferenciadas, do desenvolvimento do pensamento matemático e comunicação de alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Palavras-chave: Educação Matemática. Pensamento Matemático. Pesquisa-ação. Metodologias Diferenciadas.

INTRODUÇÃO

Quando não queremos pensar, raciocinar, conhecer algo sobre o mundo circundante, é melhor não pretendemos pesquisar. (THIOLLENT, 2007, p.31)

O presente estudo investiga como ocorre o pensamento matemático de estudantes quando expostos a metodologias de ensino diferenciadas.

Partiu-se das experiências vividas em relação à prática profissional da pesquisadora como professora dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, e também como formadora de professores dos anos iniciais, o que levou à pesquisa de mestrado apresentada² neste texto.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) – UFPR. lucilalb@yahoo.com.br

² O presente texto expõe alguns aspectos do projeto de mestrado que está sendo desenvolvido sob a orientação do professor Dr. Emerson Rolkouski.

Inicialmente, houve a formação de um grupo de estudos constituído pela pesquisadora, 3 professoras em formação que estudam na UFPR e uma professora regente de turmas de 7.º ano de uma escola da rede municipal de ensino de Curitiba.

Ocorrem, desde abril de 2012, reuniões semanais do grupo de estudos, seguidas do acompanhamento das aulas nas turmas de uma professora regente, que participa do grupo de estudos, num movimento constante de relacionar teoria e prática.

As reuniões do grupo de estudos e as aulas nas turmas de 7.º ano são registradas em vídeo para serem analisadas posteriormente.

Os referenciais iniciais adotados foram as teses e dissertações que apresentam uma abordagem metodológica, pautada nos estudos sobre pesquisa-ação e sobre metodologias de ensino como resolução de problemas, investigações, entre outras, além de leituras sobre formação inicial e continuada dos professores que ensinam matemática, priorizando o estudo sobre os anos finais do ensino fundamental.

Após as observações das aulas em turmas de 7.º ano e em conversas com o grupo e com o orientador deste trabalho, percebemos que dentre os aspectos possíveis de serem focados na pesquisa, elegemos o pensamento matemático dos estudantes.

Desta maneira passamos a observar como os alunos organizam seu pensamento matemático, formulam ideias, constroem os conceitos, sistematizam e registram o que pensaram e, também, suas explicações de como pensaram.

Apresentarei, a seguir, considerações a respeito do histórico da pesquisa, do seu direcionamento e reflexões sobre o papel das metodologias diferenciadas e o desenvolvimento da linguagem e do pensamento matemático de alunos dos anos finais do ensino fundamental.

HISTÓRICO DA PESQUISA

Tendo em vista minha atuação na formação de professores da rede municipal de Curitiba, inicialmente a intenção era realizar uma pesquisa que focasse a formação de professores. A partir do meu ingresso e com meus primeiros contatos com leituras sobre pesquisa-ação, passou-se a considerar a possibilidade da criação de um grupo com esta característica.

Para tanto, contou-se com 3 bolsistas, graduandos da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná, de um projeto de extensão coordenado pelo orientador

deste trabalho e com uma professora recém formada pela mesma instituição e recém concursada da rede municipal de educação de Curitiba.

Pautados em experiências anteriores como o GPA (Grupo de Pesquisa-Ação)–UNESP/Rio Claro que teve sua atuação nos anos 1993 a 2002, procurou-se a criação de um espaço de intervenção em sala de aula. Nesse sentido, o grupo de pesquisa-ação idealizado por Baldino demonstra o papel dessa intervenção quando ele diz que “intervir em uma sala de aula é uma expressão incompreensível do ponto de vista do ensino tradicional vigente, para o qual o professor dá ou ministra aulas”. (BALDINO, 1999, p.237)

Assim, esta pesquisa evidencia a relação com uma ação e demanda a resolução de problema coletivo, em que pesquisadora e participantes atuam de modo cooperativo e participativo, em todo o processo, e estabelecem um planejamento de suas ações de forma conjunta.

É por isso, que desde o início assumiu-se o caráter criador, processual e contextual da pesquisa-ação. E também, sua dimensão colaborativa. Este foi um dos motivos que levou a uma certa demora na delimitação de um objeto de estudo.

Chaves (2000), em sua pesquisa, descreve as ações tomadas a partir da implantação de um grupo de pesquisa-ação em educação matemática na Universidade Federal de Viçosa, (GPAEM) e convida a uma reflexão sobre a importância de legitimar o trabalho cooperativo e socializador, para compreender e transformar os quadros de fracasso no ensino da Matemática a partir de grupos de pesquisa-ação.

Assim, ocorrem reuniões semanais do grupo de estudos, em que se promovem estudos teóricos e vivência de práticas que envolvam as metodologias diferenciadas, além da análise das situações observadas na escola, tendo em vista: “compreensão da situação, a seleção dos problemas, busca de soluções internas, aprendizagem dos participantes”. (THIOLLENT, 2007, p. 26)

Além disso, ocorrem observações na escola, em que as participantes do grupo de estudos acompanham tanto o desenvolvimento dos conteúdos abordados pela professora regente de 7.º ano quanto a resolução de tarefas/atividades pelos alunos.

São elaboradas fichas de estudo, que privilegiem o uso pelo professor de metodologias diferenciadas e do trabalho em equipes, primeiramente com o objetivo de determinar o foco da pesquisa e, agora, captar como os alunos organizam seu pensamento matemático, formulam ideias, constroem os conceitos, sistematizam e registram o que pensaram e, também, suas explicações de como pensaram, pois pela pesquisa-ação

“podemos captar informações geradas pela mobilização coletiva em torno de ações concretas que não seriam alcançáveis nas circunstâncias da observação passiva”. (THIOLLENT, 2007, p.26)

São realizadas filmagens, também com o objetivo inicial de determinar o foco da pesquisa, registrar dados e, atualmente, analisar e apresentar os resultados tanto das reuniões do grupo de estudos quanto das observações na escola e das entrevistas com as participantes do grupo de estudos, as quais evidenciarão o modo como compreenderam os resultados da pesquisa.

Enquanto pesquisadora, escolhi registrar aspectos importantes das reuniões do grupo de estudos e das observações na escola num diário de campo para estabelecer o delineamento desta pesquisa.

Os procedimentos estabelecidos baseiam-se no fato de que os métodos ou técnicas escolhidos interferem na interpretação e análise dos dados desta pesquisa.

Da mesma forma, a combinação de técnicas apropriadas ao objetivo da pesquisa, aliada à busca constante de referenciais teóricos, direcionam o estudo sobre o papel das metodologias diferenciadas e sobre o pensamento matemático e comunicação.

DIRECIONAMENTO DA PESQUISA

A partir das discussões realizadas nas reuniões semanais do grupo de estudos e nas reuniões mensais com o orientador acerca do objeto de estudo da pesquisa, considere que o ideal seria incorporar um novo objeto de investigação, o qual se revelou um dos aspectos centrais deste trabalho.

Percebo que observar como os alunos organizam seu pensamento matemático, formulam ideias, constroem os conceitos, sistematizam e registram o que pensaram e, também, suas explicações de como pensaram, desperta novos olhares que conduzem às seguintes perguntas: Como os alunos compreendem os objetos de estudo, mediados pelo uso de metodologias de ensino diferenciadas? Que ideias matemáticas são geradas pelos alunos? Como os alunos generalizam os problemas e sua solução? Como os alunos estabelecem relações entre um problema e/ou uma situação investigativa e outros sobre os quais trabalharam?

Já com este objeto de estudo melhor delimitado, eu e as participantes do grupo de estudos passamos a deliberadamente construir fichas de estudo em consonância com a sequência curricular, que permitam compreender o objeto de estudo desta pesquisa.

As fichas de estudo estão pautadas nas metodologias de ensino de resolução de problemas e investigações matemáticas, sendo que todas as participantes do grupo pesquisam, preparam e discutem sobre as atividades, problemas e situações investigativas e opinam sobre a aplicação das mesmas.

As filmagens das reuniões do grupo de estudos, das observações na escola, das entrevistas com as participantes do grupo de estudos, possibilitam rever e planejar novas ações.

A partir da coleta de dados, em conjunto com o grupo, serão escolhidos alguns episódios que evidenciam a organização do pensamento matemático de alguns grupos de alunos ou de alguns alunos das turmas da professora da escola na qual se desenvolve a pesquisa.

Com esses recortes aliados aos referenciais teóricos sobre desenvolvimento do pensamento matemático espero que seja possível conhecer alguns dos aspectos constitutivos do pensamento matemático do aluno.

SOBRE O PAPEL DAS METODOLOGIAS DIFERENCIADAS

Ao determinar que o eixo condutor de toda a pesquisa se dará pelo “uso de metodologias diferenciadas”, é importante que se definam metodologias diferenciadas no contexto das pesquisas em educação matemática.

Baldino (1999, p.228) traduz o que são metodologias diferenciadas, conceituando-as como “metodologias alternativas ao ensino tradicional vigente”.

Dentre as possibilidades que a Educação Matemática nos traz, em discussões com o grupo, elencamos a resolução de problemas e investigações matemáticas enquanto metodologias de ensino diferenciadas e possíveis em sala de aula. Cabendo, portanto, algumas reflexões sobre o que entendemos por estas metodologias.

Diniz (2001) considera como problema toda situação que permita alguma problematização, a qual pode ser: uma atividade planejada, um jogo, a busca e a seleção de informações, a resolução de problemas não convencionais e mesmo convencionais, desde que permitam o processo investigativo.

Além disso, estabelece que enfrentar e resolver uma situação-problema não significa apenas a compreensão do que é exigido, a aplicação das técnicas ou fórmulas adequadas e a obtenção da resposta correta, mas também uma atitude de “investigação científica” em relação àquilo que está pronto.

O desejável nas práticas que envolvem resolução de problemas seria considerar que: “a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem”. (ONUCHIC, 1999, p.215)

É o que faz o professor incorporar e acreditar na resolução de problemas como uma metodologia de ensino onde “o ponto de partida das atividades matemáticas não é a definição, mas o problema”. (ONUCHIC, 1999, p.215)

Na Tese de Doutorado de Célia Barros Nunes (2010) são lançadas questões inquietantes sobre a resolução de problemas, enquanto uma metodologia de ensino: “Como levar os professores de Matemática a incluir numerosas experiências com Resolução de Problemas, em suas salas de aula, de modo que seus alunos possam aprender Matemática com compreensão e de forma significativa? Resolução de problemas se apresenta como um bom caminho para se ensinar Matemática?”.

O texto de Onuchic (1999), intitulado: “*Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*”, já direciona a resposta para essas perguntas, quando apresenta um esquema que possibilita aos alunos e professor adotarem uma postura investigativa frente aos problemas que se apresentam e traçarem um plano de execução em grupo para resolução dos mesmos.

Durante a realização das atividades que envolvem resolução de problemas, um aspecto pode ser determinante nas etapas de estabelecimento de consenso e formalização, presentes no esquema de Onuchic (1999): quando o aluno registra a resolução no papel evidencia a forma como organizou seu pensamento e, no grupo, refina esta organização levando a novos esquemas de resolução, o que é enriquecedor e fruto de novas descobertas.

Vianna afirma que a prática de resolução de problemas é uma estratégia de ensino que está diretamente associada ao desejo, que tem o professor, de apresentar novas ideias matemáticas com significado. Aqui, “o papel do problema é fornecer um vínculo entre o conteúdo matemático e uma certa realidade que é dada pelo enunciado do problema”. (VIANNA. 2002, p. 403)

Apoiando-se em outros autores que comprovam a importância de metodologias diferenciadas no processo ensino-aprendizagem, existem possibilidades de avanço quando se incorpora práticas investigativas. “Na verdade, toda a atividade matemática rica envolve necessariamente trabalho investigativo, com o reconhecimento da situação, a formulação de questões, a formulação de conjecturas, o seu teste e refinamento e a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado”. (PONTE *et al*, 1999).

Quando se pensa em investigar, formulam-se questões interessantes, para quais não se tem resposta pronta:

“Desse modo, investigar não representa obrigatoriamente trabalhar em problemas muito difíceis. Significa, pelo contrário, trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado”. (PONTE *et al*, 2009, p.9)

Nessa perspectiva, investigar em Matemática assume um estilo de conjectura-teste-demonstração, em que se descobrem relações entre objetos matemáticos, procurando identificar as suas propriedades.

Pode-se dizer que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar o problema a resolver. Por isso, em Matemática, existe uma relação estreita entre problemas e investigações.

No entanto, numa investigação, vai-se além da resolução do problema proposto. Outras descobertas se revelam importantes, até mais que a solução do problema inicial, mesmo porque as situações são mais abertas e a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição.

SOBRE PENSAMENTO MATEMÁTICO E COMUNICAÇÃO: múltiplos olhares

A partir do momento que houve a necessidade de um aprofundamento teórico sobre o que se pretende ter como objeto de estudo, buscou-se referenciais relacionados a como os alunos organizam seu pensamento matemático, formulam ideias, constroem os conceitos, sistematizam e registram o que pensaram e, também suas explicações de como pensaram.

Desse modo, deseja-se estabelecer a conexão entre o pensamento matemático e a comunicação:

“Embora os alunos possam estar cientes do que pensam, frequentemente eles não desenvolvem o hábito de pensar sobre o mesmo, e também não percebem uma utilidade nessa prática. Quando os alunos escrevem sobre seus sentimentos e pensamentos referentes a ideias matemáticas, tal escrita consiste em um veículo eficaz para que nós e eles possamos examinar, refletir profundamente e reagir ao seu pensamento matemático”.(POWELL, 2001, p.73)

Santos (2009, *Apud* Menezes, 1995) enfatiza que Menezes, dando um sentido amplo à comunicação na aula de Matemática, considera-a abarcando todas as interações verbais (orais e escritas) que alunos e professores podem estabelecer recorrendo à língua materna e à linguagem matemática.

Ao avançar na direção de compreender como se dá a aprendizagem em matemática, também Cândido (2001) estabelece o papel fundamental da comunicação para ajudar os alunos a construir um vínculo entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática. Nesse sentido, os alunos devem ser encorajados a interagir e a se comunicar matematicamente com seus colegas e com o professor, pois assim, eles “terão a oportunidade para explorar, organizar e conectar seus pensamentos...” (CÂNDIDO, 2001, p. 15)

Carvalho (2009) constata que, quando os alunos trabalham colaborativamente, têm mais oportunidades de coelaborarem resoluções entre si, criando-se assim uma dinâmica interativa que parece desestabilizar e perturbar o seu modo de funcionamento habitual.

Powell&Bairral (2006) demonstram que a utilização da escrita deve ser vista como um processo que transforma continuamente a cognição e o aprendizado de quem a produz.

Assim:

“tanto o discurso falado quanto o escrito são formas importantes de expressão de crenças e justificativas no desenvolvimento do conhecimento matemático”. Assim, ao elaborar e compreender seus discursos, os alunos têm a oportunidade de “reinterpretar e revisar suas atividades e interpretações prévias”. (POWELL&BAIRRAL, 2006, pp.55 - 56)

Powell (2001) estabelece relação da escrita ao pensamento matemático quando afirma que:

“Qualquer que seja a atividade escrita, desde que ela obrigue os alunos a sondar suas ideias e compreensão sobre alguma matemática em que estejam envolvidos, pode capturar evidência importante de seu pensamento matemático. Diferente da natureza efêmera da fala, a escrita é um meio estável, que permite a ambos, aluno e professor, examinar, reagir e responder ao pensamento do aluno”. (POWELL, 2001, p.78)

Estes referenciais sobre o pensamento matemático e comunicação possibilitam reflexões sobre como o que o aluno pensou articula-se ao que ele fala e escreve, que vem ao encontro do objetivo desta pesquisa, ou seja, priorizar os registros e anotações dos alunos durante a resolução de problemas para evidenciar a forma como organizaram seu pensamento e, também, a apresentação oral dos resultados encontrados.

Além disso, considera-se enriquecedor para o desenvolvimento do pensamento matemático o trabalho em grupos, pois conduz a: novas formas de compreensão das ideias matemáticas, novos esquemas de resolução e discussão das estratégias adotadas.

CONCLUSÕES INICIAIS: novas perspectivas

A pesquisa delineada neste artigo aponta perspectivas que articulam o uso de metodologias diferenciadas ao desenvolvimento do pensamento matemático e linguagem dos alunos.

Porém, ainda muitos questionamentos e novos referenciais são necessários para que seja possível conhecer alguns dos aspectos constitutivos do pensamento matemático do aluno.

REFERÊNCIAS:

BALDINO, M. A. V. **Pesquisa-ação para formação de professores: leitura sintomal de relatórios.** In: BICUDO, M. A. V.(Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999 p. 221-245

CÂNDIDO, P. **Comunicação em Matemática.** In: SMOLE, K., DINIZ, M. I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

CARVALHO, C. **Comunicações e interações sociais nas salas de Matemática.** In: NACARATO, A. M., LOPES, C. E. (Orgs.) **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

CHAVES, R. **Caminhos percorridos para implantação do grupo de pesquisa-ação em educação matemática na UFV.** 2000. 0 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Orientador: Roberto Ribeiro Baldino.

MENEZES, L. A. **A importância da pergunta do professor na aula de Matemática.** In: PONTE, J. P. *et al* (Orgs.). **Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática. Que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1995.

MICOTTI, M. A. V. **O Ensino e as Propostas Pedagógicas.** In: BICUDO, M. A. V.(Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 153-167.

NUNES, C. B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas:** perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática 430p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010.

ONUCHIC, L. R., ALLEVATO, N. S. G. **Novas Reflexões sobre o ensino – aprendizagem de matemática através da resolução de Problemas.** In: BICUDO, M. A e BORBA, M. (orgs) **Educação Matemática – pesquisa em movimento,** São Paulo, Editora Cortez, 2004, p. 213-231.

ONUCHIC, L.R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo, SP: Editora UNESP, 1999, p. 199-220.

POLICASTRO, M.S. **Ressonância das aulas de matemática:** da produção escrita ao diálogo e transformação cognitiva. 137f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo – São Paulo, 2010.

PONTE, J. P., FERREIRA, C., VARANDAS, J. M., BRUNHEIRA, L., OLIVEIRA, H. **A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas.** Lisboa: APM, 1999.

PONTE J. P.; BRUNHEIRA, L.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O trabalho do professor numa aula de investigação matemática.** Projeto Matemática para Todos: Investigações na sala de aula(1995-1999), do Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000.

PONTE J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 160p.

POWELL, A., BAIRRAL, P. **A escrita e o pensamento matemático:** interações e potencialidades. Campinas: Papirus, 2006.

POWELL, A. **Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático.** Boletim GEPEN, 39, Setembro/2001

SANTOS, V. M. **Linguagens e comunicação na aula de Matemática.** In: NACARATO, A. M., LOPES, C. E. (Orgs.) **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SMOLE, K., DINIZ, M. I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 132p

VIANNA, C. R. **Resolução de problemas.** In: Futuro Congressos e Eventos (org.) **Livro Temas em Educação I**, 2002. p. 401-410.