

Divisão com números naturais: um estudo de saberes produzidos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental

Kariely Lopes Gomes de Brito¹

GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Nos últimos anos, tem crescido o número de estudos voltados para a formação docente. A pesquisa em andamento apresentada neste texto está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- EDUCIMAT, ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Enquadra-se na linha de pesquisa formação de professores, mais especificamente a formação continuada, e traz como temática o conceito de divisão com números naturais e saberes docentes relativos a este conteúdo. O objetivo da pesquisa é analisar os diversos saberes que os professores dos anos iniciais produzem ao refletirem sobre o conceito de divisão num grupo com ações colaborativas. A pesquisa de cunho qualitativa baseia-se numa metodologia de pesquisa intervenção pedagógica. Para que a intervenção ocorra será ofertado aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental do município de Itaguaçu – ES um curso de formação continuada intitulado “Divisão com números naturais: possibilidades pedagógicas” com uma carga horária de 80 horas a ser desenvolvido no próprio município, que trabalhará os conceitos que envolvem a divisão e seu ensino e aprendizagem. A formação será subsidiada por discussões teóricas a respeito do conteúdo divisão e por aspectos provenientes da experiência dos participantes. No que tange a fundamentação teórica relativa à base do conhecimento para o ensino, nos apoiaremos na teoria de Shulman (1986), Ball e seus colaboradores (2008). A partir dos dados produzidos na pesquisa e analisados à luz das teorias, construiremos um guia de atividades comentadas no que tange o conteúdo divisão com números naturais que comporá o Produto Educacional.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores. Saberes Docentes. Conceito de divisão.

Introdução

Muitos professores acreditam na idéia de que os alunos aprenderão qualquer conteúdo matemático se conseguirem efetuar os algoritmos. Todavia, o ensino de procedimentos desprovidos de significados, que não privilegiam a questão conceitual e as ideias presentes

¹ Instituto Federal do Espírito Santo, e-mail: karielylopes@hotmail.com, Orientadora: Dra. Maria Auxiliadora Vilela Paiva.

nas operações básicas acabam por consolidar uma matemática escolar reducionista, que não possibilita o fazer e o pensar matemático em sala de aula. (NACARATO *et al.*, 2009).

Nacarato *et al.* (2009) explica que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, ou professores polivalentes, tendem a reproduzir os modelos que vivenciaram como estudantes, contudo, tais modelos pouco privilegiam as atuais tendências presentes nos documentos curriculares. As autoras acrescentam que um dos desafios da formação inicial é criar contextos em que as crenças construídas pelos futuros professores ao longo de sua escolarização possam ser problematizadas e colocadas em reflexão, mas, que ao mesmo tempo, os professores tenham contato com os fundamentos da matemática dentro das atuais tendências da educação matemática. No que diz respeito à formação continuada, Nacarato *et al.* (2009) consideram necessário que seu objeto de discussão seja a partir da prática do professor.

É nesse contexto de discussões voltadas à prática do professor que se insere a problemática desta pesquisa: *Que saberes professores dos anos iniciais produzem ao trabalhar o conceito de divisão num curso de Formação Continuada?* Nosso objetivo é analisar saberes que os professores dos anos iniciais produzem ao refletirem sobre o conceito de divisão num grupo com características colaborativas, e de forma mais específica objetivamos também 1) identificar saberes prévios que professores possuem sobre o conteúdo divisão e sobre as aprendizagens dos alunos relacionadas a esse conceito; 2) identificar saberes que emergem nas discussões e reflexões do grupo; 3) analisar justificativas matemáticas e pedagógicas do conteúdo apresentadas pelos professores ao resolverem e analisarem situações problema no grupo; 4) verificar como a participação no grupo contribuiu para aprendizagem docente; 5) elaborar, junto com os professores/pedagogos participantes, um guia didático com atividades práticas que auxiliem os docentes no desenvolvimento de aulas sobre o conceito de divisão.

Para responder a tais objetivos a pesquisa se desenvolverá numa linha de metodologia qualitativa, com características próximas as da pesquisa intervenção, tendo como sujeitos professores do município de Itaguaçu – ES que lecionam nos anos iniciais do ensino fundamental.

Concordamos com Silva (2014, p. 39) que “o trabalho pedagógico na sala de aula precisa estar pautado na compreensão dos diferentes significados associados aos conceitos matemáticos”, além disso, “a abordagem desses conhecimentos é fundamental para desenvolver nos alunos pensamento matemático, habilidades matemáticas, bem como criticidade e autonomia no contexto da vida estudantil e social”. Dessa forma, a realização desta pesquisa justifica-se pela relevância do conteúdo divisão, dentro de Matemática e das aplicações deste como pré-requisito para assuntos posteriores, como frações, porcentagem, proporcionalidade, entre outros, e pela importância de uma prática pedagógica de qualidade, tendo em vista que, o aprendizado dos alunos está diretamente relacionado com as posturas e conhecimentos dos professores.

A construção de conceitos

Tratar do ensino e aprendizagem da Matemática, em especial, no que se refere a este processo nos anos iniciais do ensino fundamental, leva-nos à consideração de que as crianças apresentam um conhecimento espontâneo sobre vários conceitos matemáticos. A ideia de divisão, por exemplo, está presente desde cedo em várias atividades do dia a dia como dividir balas com um colega, repartir quantidades em partes iguais, distribuir objetos em vários recipientes, entre outras coisas. Ao chegar à escola, espera-se que os conhecimentos até então espontâneos tornam-se aprimorados e sistematizados, e que a criança possa familiarizar-se com a linguagem e os conteúdos matemáticos que circundam tal ambiente, para tanto, consideramos necessário que estas se apropriem dos conceitos matemáticos que permeiam suas ações.

O processo de familiarização e compreensão dos conteúdos matemáticos nem sempre é fácil, prova disso, é o elevado número de crianças que sentem dificuldades na disciplina e, em se tratando dos anos iniciais do ensino fundamental, a divisão comumente aparece como a “vilã” da história.

Lautert e Spinillo (2002) defendem que a compreensão de um conceito matemático envolve aspectos diversos, tais como o uso de procedimentos e estratégias de resolução apropriados e de representações diversas relacionadas ao conhecimento sobre quantidades, número e algoritmos. Além desses aspectos, as pesquisadoras consideram como relevante

as noções que a criança apresenta sobre um determinado conceito e os significados a ele atribuídos. De forma semelhante Jesus (2005, p.93), baseada nos princípios do NCTN, considera que “compreender uma operação é saber utilizá-la adequadamente em situações do mundo real, é ter a percepção das suas propriedades, perceber as relações existentes entre as mesmas e ter um entendimento intuitivo dos efeitos de uma operação num par de números”.

Alguns autores como Gitarana et al (2014) baseados na teoria dos campos conceituais desenvolvida por Vergnaud argumentam que a construção e o desenvolvimento de conceitos sofrem influência de diversos fatores, uma vez que, o indivíduo não constrói conceitos a partir da resolução de um único problema, nem tampouco de problemas similares. O conhecimento conceitual surge mediante a resolução de situações de caráter teórico ou prático, onde cada problema traz em si diversos conceitos embutidos, que precisam ser dominados para que se chegue a uma solução.

Ainda segundo esses autores, para construir um conceito faz-se necessária a interação com várias situações (tarefas, problemas, jogos, entre outras) onde, em cada uma delas, há vários conceitos envolvidos. Dessa forma, substitui-se a ideia da formação de um conceito isolado por um campo formado por diversos conceitos, suas representações e situações que se articulam, esse campo é denominado campo conceitual.

Saberes docentes

Para tratar dos saberes docentes nos apoiamos nos estudos de Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008). Antes de iniciarmos, consideramos importante destacar que a expressão *conhecimentos docentes* também é abordada por alguns autores como *saberes docentes*. Em nosso trabalho, não faremos distinção entre as duas nomenclaturas e respeitaremos as expressões utilizadas por cada autor.

Ponte (1999) designa por conhecimentos docentes o vasto conjunto de saberes e competências necessários ao ato de ensinar, que intervém diretamente na prática letiva. Conforme o autor trata-se de um conhecimento orientado para a ação, que perpassa quatro domínios:

[...] (1) o conhecimento dos conteúdos de ensino, incluindo as suas interrelações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação; (2) o conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objectivos e a sua articulação vertical e horizontal; (3) o conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidades e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente no seu desempenho escolar; e (4) o conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática lectiva. (PONTE, 1999, p.3).

Ponte (1999) destaca ainda que o conhecimento do processo instrucional relaciona-se com diferentes aspectos do conhecimento pessoal e informal da vida quotidiana do professor, como por exemplo, o conhecimento do contexto (da escola, da sociedade, da comunidade) e o conhecimento que possui de si mesmo.

De forma semelhante Shulman (1986), estabelece três categorias de conhecimento fundamentais e necessárias ao professor para o exercício de sua prática profissional: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

O conhecimento do conteúdo específico refere-se à quantidade e a organização do conhecimento em si, na mente do professor. Relaciona-se aos conteúdos específicos da matéria que o professor leciona e requer ir além do conhecimento dos fatos ou conceitos de um domínio. Cabe ao professor compreender que existem várias formas de organizar sua disciplina e que cada uma delas interfere diretamente na visão que seus alunos terão sobre os conteúdos a serem abordados. Espera-se que o docente compreenda porque um determinado tópico é particularmente central para uma disciplina e outro pode ser periférico.

Há de se destacar que “embora o conhecimento do conteúdo específico seja necessário ao ensino, o domínio de tal conteúdo, por si só, não garante que o mesmo seja ensinado e aprendido com sucesso” (MIZUKAMI, 2004, p.39). É muito comum ouvirmos dos alunos expressões como “ele sabe muito [o professor], mas só sabe para ele”. Essa frase nos faz refletir que, muitos profissionais, apesar de uma gama de conhecimentos relativos ao conteúdo, não conseguem ensiná-lo de forma que os alunos aprendam. Tal fato deixa

evidente que o processo de ensino aprendizagem requer algo a mais do professor, que transcenda o conhecimento específico da matéria que leciona.

O conhecimento curricular é entendido como o conjunto de orientações e programas curriculares referentes ao ensino da disciplina, com atenção ao nível de escolaridade, à diversidade e à adequação de materiais didáticos disponíveis e à articulação horizontal/vertical do conteúdo curricular. Espera-se que o professor compreenda a gama de recursos disponíveis para melhorar sua prática, bem como o leque de matérias curriculares alternativas para assuntos particulares ou temas dentro de uma grade, a interação com outras intervenções, a conveniência dos recursos, segurança, entre outros.

O conhecimento pedagógico do conteúdo vai além do conhecimento do conteúdo em si, e atinge a dimensão do conhecimento disciplinar para o ensino. Para Shulman (1986, p.9, tradução nossa), compreende “[...] as formas mais úteis de representação das idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explanações e demonstrações - em uma palavra, as formas de representar e formular o assunto que torná-lo compreensível para os outros”. Refere-se, portanto, a um saber específico do professor, que orienta suas decisões na organização de estratégias, com foco no desenvolvimento e na compreensão da aprendizagem dos alunos em diferentes níveis cognitivos.

As categorias de conhecimento estabelecidas por Shulman (1986) foram refinadas por Ball e seus colaboradores (2008). Para esses autores o conhecimento matemático necessário aos professores deve superar aquele comumente utilizado por qualquer outro adulto. Dessa forma, o ato de ensinar transcende a capacidade do professor de realizar procedimentos e identificar uma resposta incorreta do aluno – o que qualquer outro adulto familiarizado com a matemática também faria, por exemplo. O ensino requer, entre outras coisas, a capacidade de interpretar a fonte do erro matemático, de fazer generalizações, fornecer respostas matematicamente plausíveis para os questionamentos dos alunos, interpretar soluções por eles apresentadas e também explicar os procedimentos.

Procedimentos metodológicos

A finalidade deste trabalho é analisar saberes que os professores dos anos iniciais produzem ao refletirem sobre o conceito de divisão num grupo com ações colaborativas. Para tanto, optou-se por adotar uma metodologia de caráter qualitativo, tendo em vista a possibilidade de maior aproximação entre o pesquisador, o ambiente e a situação que será pesquisada, além de gerar um material rico em descrições (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Nessa mesma perspectiva, Flick (2009, p.25) assevera que

[...] os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação e são, portanto, documentadas em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto.

O autor destaca ainda que os aspectos fundamentais desse tipo de pesquisa consistem na escolha apropriada de métodos e teorias convenientes, no reconhecimento e na análise de diferentes aspectos; nas reflexões feitas a respeito da pesquisa como parte do processo de construção de conhecimento e na diversidade de abordagens e métodos.

Considera-se ainda que o projeto apresenta características próximas a de uma pesquisa intervenção, caracterizada por Damiani (2012, p.2) como um

[...] tipo de pesquisa educacional no qual práticas de ensino inovadoras são planejadas, implementadas e avaliadas em seu propósito de maximizar as aprendizagens dos alunos que delas participam. Parte-se do pressuposto de que as intervenções em Educação, em especial as relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, apresentam potencial para, simultaneamente, propor novas práticas pedagógicas (ou aprimorar as já existentes), produzindo conhecimento teórico nelas baseado.

Acredita-se, assim como Damiani (2012), que o professor deve atuar como pesquisador, buscando inovar suas práticas de forma reflexiva, fundamentada, visando o desenvolvimento de seus alunos. Dessa forma, a pretensão desta pesquisa é formar um grupo de estudos com ações colaborativas junto a professores dos anos iniciais do ensino fundamental, que atuam em escolas municipais na localidade de Itaguaçu – ES.

Será ofertado um curso de formação continuada com a temática “Divisão com números naturais, possibilidades pedagógicas” com uma carga horária de 80h, com vistas a discutir e refletir a respeito do conteúdo divisão com números naturais e das práticas adotadas para seu ensino. A escolha justifica-se, pois, similarmente a Ponte (1997), considera-se necessário que se investigue com os professores, e não sobre eles.

Assim sendo, na colaboração, os indivíduos agem coletivamente e todos participam da maioria das decisões: escolha de metas, definição de estratégias, definição de tarefas, avaliação e resultados; e o faz consciente de que é algo importante e benéfico tanto para si como para o grupo como um todo (FERREIRA, 2006).

Um ponto relevante na constituição de grupos colaborativos é, ao nosso ver, a percepção da participação no grupo como fonte de aprendizagem. Ou seja, o grupo torna-se o contexto no qual são criadas oportunidades para o professor explorar e questionar seus próprios saberes e práticas, bem como para conhecer saberes e práticas de outros professores, permitindo-lhe aprender por meio do desafio das próprias convicções (FERREIRA, 2006, p.152).

Esse tipo de investigação requer uma parceria entre professores e investigador e para tanto, busca-se estabelecer uma relação de confiança mútua com o grupo, pautada no diálogo entre os pares, que leve em consideração suas experiências, preocupações e necessidades; respeitando o ritmo de cada um e priorizando os interesses da coletividade.

A dinâmica do curso consiste em encontros presenciais, atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem (moodle) e atividades aplicadas em sala de aula. A seguir, detalhamos cada uma das etapas:

1ª etapa – Perfil do grupo

Aplicação de um questionário com questões abertas e fechadas cujo objetivo é traçar o perfil dos participantes e identificar seus conhecimentos prévios a respeito do conteúdo divisão com números naturais. O questionário será disponibilizado em uma sala própria, criada no ambiente virtual de aprendizagem (moodle) e todas as informações obtidas ficaram registradas nesse espaço.

2ª etapa – Discussões e reflexões acerca do conteúdo divisão com números naturais.

Nesse momento, a ideia é que os professores envolvidos reflitam e discutam diferentes aspectos que envolvam o conteúdo divisão com números naturais. Para tanto, serão utilizados como base vídeos, textos, artigos e pesquisas da literatura que abordam o conteúdo em suas diferentes ramificações (ideias, conceitos, metodologias, dificuldades apresentadas pelos alunos, entre outros) bem como aspectos da vivência dos professores, como as atividades por eles elaboradas, experiências positivas e negativas, planos de aula, estratégias de ensino e outros assuntos que o grupo considerar pertinente.

Os textos serão disponibilizados no moodle e acompanhados por perguntas de caráter metodológico e conceitual, elaborados pela pesquisadora. Nos encontros presenciais, daremos continuidade às discussões e reflexões iniciadas no ambiente virtual de aprendizagem.

Acreditamos que momentos de reflexão, partilha de idéias, problemas, dificuldades, experiências, possibilitam que juntos os professores possam (re) significar seus conceitos sobre o conteúdo e adquirir novos conhecimentos. Aqui, esse momento é definido como segunda etapa, mas tem-se ciência que ele ocorrerá durante todo o processo.

3ª etapa – Elaboração e aplicação de atividades práticas

Com base nas discussões teóricas relativas ao conteúdo divisão e nas reflexões ocorridas durante os encontros, os professores elaborarão suas atividades práticas. Individualmente ou em conjunto, as atividades serão formuladas no grupo e posteriormente aplicadas em suas salas de aula. Após a aplicação, as experiências serão trazidas para conhecimento do grupo, dessa forma, pode-se refletir e realizar as devidas adaptações para que estas se configurem em um guia didático que auxilie docentes no desenvolvimento de suas aulas.

4ª etapa – Avaliação

1. A fim de identificar as contribuições e influências do grupo com ações colaborativas no aprendizado e na prática dos professores, será realizado um “fechamento” da pesquisa de forma a sistematizar, juntamente com os participantes, aprendizagens e possíveis falhas ocorridas durante todo o processo. Faremos uma roda de conversa de forma que os professores possam expor suas ideias sobre as influências do curso em suas práticas e sobre as aprendizagens adquiridas.

2. Haverá uma avaliação feita pelos pesquisadores e designer envolvidos com o curso visando detectar possíveis falhas e avanços durante o processo de formação, no sentido de perceber se a intervenção gerou mudanças nos professores/alunos e servir de ponto de partida para novas ações desta natureza.

Considerações finais

Espera-se com essa pesquisa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, sobretudo do conteúdo de divisão, e possibilitar a ampliação dos conhecimentos, tanto teóricos como práticos e metodológicos dos participantes. Ao final da pesquisa, pretende-se produzir, juntamente com os professores/pedagogos envolvidos, um guia didático ou um livro, no intuito de auxiliar os professores (participantes ou não da pesquisa) no desenvolvimento de suas aulas.

Esperamos ainda que essa pesquisa subsidie novas formações, de forma que a experiência de estudar e refletir sobre o conteúdo divisão se estenda para outros conteúdos do currículo escolar, e que juntos os professores estejam em constante aperfeiçoamento e (re)significação de suas práticas.

Referências

- BALL, D.L.; THAMES, M.H.; PHELPS, G. **Content Knowledge For Teaching: What makes it Special?** Journal of Teacher Education, 2008, Vol.59(5), p.389-407.
- DAMIANI, M. F. **Sobre Pesquisas tipo Intervenção.** In: XVI Endipe Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. 2012, UNICAMP Campinas. Anais. Campinas - SP, 2012, p. 1 – 8.
- FERREIRA, A.C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (orgs). **A formação do professor que ensina Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 149 – 166.
- FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa.** Tradução de Roberto Cataldo Costa; consultoria, supervisão e revisão teórica desta edição Dirceu da Silva. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 20 – 49.
- GITIRANA, V.; CAMPOS, T.M.M.; MAGINA, S.; SPINILLO, A. **Repensando a multiplicação e a divisão:** Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 1ª edição. São Paulo: PROEM, 2014.

JESUS, A.M. Construir o conceito de divisão, resolvendo problemas: um estudo de caso. In: GTI (Org.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática - APM, 2005, p. 91-111.

LAUTERT, S.L.; SPINILLO, A. G. As relações entre o desempenho em problemas de divisão e as concepções de crianças sobre a divisão. In: **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, vol. 18, n. 3, p. 237-246, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MIZUKAMI, M. G. **Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman**. Revista Educação, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em: 01/2016.

NACARATO, A.M.; GRANDO, R.C.; TORRICELLI, L.; TOMAZETTO, M. Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processos de formação. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (orgs). **A formação do professor que ensina Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 197 – 212.

PONTE, J. P. **O conhecimento profissional dos professores de matemática** (Relatório final de Projecto “O saber dos professores: Concepções e práticas”). Lisboa: DEFCUL, 1997.

PONTE, J. P. **Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional**. Disponível em: repositorio.ul.pt/handle/10451/2984. Acesso em: 01/2016.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, p.4-14, feb.1986. Disponível em: <http://www.jstor.org>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

SILVA, A.L.M.L.S. **Apropriação do conceito de divisão por alunos dos anos iniciais ensino fundamental**. 2014. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. Vitória, 2014.