

OBEDUC: reflexões, aspectos teóricos e prática docente em um grupo de estudos

OBEDUC: reflections, theoretical aspects and teaching practice in a study group

*Angélica da Fontoura Garcia Silva**

*Aparecida Rodrigues Silva Duarte***

*Mirtes Souza Miranda****

RESUMO

Este artigo tem o propósito de descrever e analisar reflexões e práticas de professores integrantes do OBEDUC/Anhanguera que estudaram o ensino dos números e suas representações em um dos grupos de estudos constituído em sua própria escola. A investigação, de natureza qualitativa, envolveu quinze professores que lecionam Matemática para os anos iniciais. A coleta de dados se deu por meio de gravações em áudio e vídeo, observações de aula e coleta de depoimentos. Fundamenta-se em pesquisas de Ball, Thames e Phelps que discutem o conhecimento profissional docente e de Schön e Zeichner no que diz respeito à reflexão sobre a prática. A análise dos dados revelou que as discussões e reflexões realizadas no interior do grupo de estudos permitiram ampliar o ato de aprender uns com os outros e o desenvolvimento de categorias relacionadas aos conhecimentos profissionais dos professores envolvidos. Foi possível observar, na prática de uma das professoras, indícios da ampliação do conhecimento. Essa prática colocou em evidência a (re)significação da utilização do Tangram como recurso de ensino. Foi possível perceber, também, a ampliação das concepções da professora a respeito do ensino da matemática, sobretudo, quanto à possibilidade de relacionar diversas temáticas nas aulas de matemática.

Palavras-chave: OBEDUC. Grupo de estudos. Ensino de números racionais. Prática docente. Anos iniciais.

ABSTRACT

This article aims to describe and analyze reflections and practices of teachers who are members of OBEDUC / Anhanguera who studied the teaching of numbers and their representations in one of the study groups constituted in their own school. This qualitative research involved fifteen teachers who teach mathematics for the early elementary school. Data collection was based on audio and video recordings, classroom observations and testimony collection. This article is based on researches of authors such as Ball, Thames and Phelps, who discuss the professional knowledge of teachers, and also Schön and Zeichner regarding to reflection on practice. The analysis of the data revealed that the discussions and reflections carried out within the group of studies allowed to increase the act of learning with each other and the development of categories related to the professional knowledge of the involved teachers. It was possible to observe, in the practice of one of the teachers, signs of the expansion of knowledge. This practice highlighted the (re) significance of using Tangram as a teaching resource. It was also possible to notice the expansion of the teacher's conceptions about the teaching of mathematics, especially regarding the possibility of relating different themes in mathematics classes.

Keywords: OBEDUC. Study group. Teaching of rational numbers. Teaching practice. Early elementary school

*É professora contratada pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. E-mail: angelicafontoura@gmail.com

**Atualmente é professora do Mestrado em Educação da Universidade do Vale do Sapucaí. E-mail: aparecida.duarte6@gmail.com

***Ministra aula nos cursos de Graduação em Pedagogia e Especialização ofertados pela Faculdade Aldeia de Carapicuíba em parceria com o Cife. E-mail: mirtes2015miranda@gmail.com

Introdução

Este artigo apresenta uma pesquisa realizada com um grupo de professores dos anos iniciais que estuda, na própria escola, o tema “*Números e suas representações*”. O referido estudo foi realizado no âmbito do Observatório da Educação da Universidade Anhanguera de São Paulo (OBEDUC/Anhanguera), o qual se constitui de um grupo colaborativo de pesquisadores, pós-graduandos e professores que ensinam matemática e cujo projeto de pesquisa e formação é financiado pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tem como principal objetivo analisar as transformações da prática docente e o desenvolvimento profissional de professores que lecionam para os anos iniciais do Ensino Fundamental, quando esses estão imbuídos de promover inovações curriculares em suas classes.

O OBEDUC/Anhanguera desenvolveu um processo formativo presencial composto por nove módulos que aconteceram semestralmente e estudaram, sobretudo, temas ligados às questões didáticas do ensino de números, geometria e medidas. A viabilidade do projeto se deu pelo estabelecimento de uma parceria com uma Diretoria de Ensino da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, oficializada por meio de portarias publicadas no Diário Oficial do estado.

Além dessa formação na Diretoria de Ensino, constituíram-se quatro grupos de estudos liderados por professores da Educação Básica participantes do projeto, grupos esses constituídos na própria escola desses professores. Observou-se durante ambos os processos formativos – o centralizado e o descentralizado – as aprendizagens dos professores, participantes relativas aos temas de estudo e pesquisa propostos, além do desenvolvimento de critérios para a elaboração e análise de atividades aplicadas e verificação das estratégias de resolução adotadas pelos alunos.

Destaca-se a importância da constituição de grupos de professores no interior da própria escola, posto que esses grupos potencializam a colaboração entre os professores participantes e favorecem a reflexão conjunta sobre suas práticas, posto que vivenciam uma mesma realidade educacional. Nesse sentido, contribui para a (re)significação de conhecimentos profissionais sobre os conteúdos e seu ensino. (MIRANDA, 2014).

Assim sendo, este artigo tem como objetivo descrever e analisar reflexões e práticas de professores integrantes do OBEDUC/Anhanguera que estudam o ensino dos números e suas representações em um dos grupos de estudos constituídos em sua própria escola.

O grupo analisou a possibilidade de utilizar materiais manipuláveis para o ensino dos números racionais, discutiu e refletiu sobre problematizações que possivelmente poderiam ser realizadas nas salas de aula e sobre a prática dos

participantes, considerando os pressupostos que envolvem o currículo que está em fase de implementação. Neste artigo expomos parte das discussões ocorrida no interior do referido grupo que estudava o tema fração. Para tanto, discorreremos sobre uma das sessões que analisava as possibilidades de intervenção utilizando como recurso o Tangram, bem como sobre ações desenvolvidas em uma sala de aula por uma das professoras integrantes do grupo.

Relevância, fundamentação teórica e metodologia

Para analisar os momentos de reflexões sobre as práticas e sobre o currículo observados individualmente e no grupo, levamos em conta as investigações de Schön (1983, 1987) e Zeichner (1993). Schön (1987) considera que a reflexão sobre a prática se dá, de forma individual, em diferentes níveis: conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação. O autor defende que os dois primeiros níveis ocorrem quando o professor está imerso no ato de ensinar. Já a reflexão sobre a ação seria posterior, trata-se da reconstrução mental da ação, para tentar analisá-la retrospectivamente. Schön (1997) também destaca que ser um profissional reflexivo é muito mais do que, simplesmente, descrever o que foi realizado durante a aula, pressupõe, sobretudo, problematizar situações práticas.

Para analisar a reflexão realizada de forma coletiva nos apoiamos em Zeichner (1993). Assim como esse autor, consideramos fundamental que os docentes assumam uma atitude reflexiva em relação à forma como se dá o ensino e às condições sociais que o influenciam e, nesse sentido, os estudos em grupo podem potencializar tal atitude. Faz-se igualmente necessário analisar quais seriam as teorias práticas dos professores, posto que, a prática de todo professor é

[...] o resultado de uma ou de outra teoria, que ela seja reconhecida ou não. Os professores estão sempre a teorizar, à medida que são confrontados com vários problemas pedagógicos, tais como a diferença entre suas expectativas e os resultados (ZEICHNER, 1993, p.21).

Durante a exposição e o exame de teorias práticas tanto:

[...] para si próprio e paraos seus colegas, o professor tem mais hipóteses de se aperceber das suas falhas; discutindo publicamente no seio de grupos de professores, estes têm mais hipóteses de aprender uns com os outros e de terem maispalavra a dizer sobre o desenvolvimento de sua profissão. (ZEICHNER, 1993, p. 21).

Nesse sentido, ressaltamos a importância de dar voz ao professor para que ele, no interior do grupo, tenha liberdade de expressar suas necessidades e de comunicar suas fragilidades em relação à sua formação docente, permitindo que de forma coletiva seja possível refletir e, buscar, em colaboração com os colegas, apoio teórico. Isso favorecerá a melhor compreensão das propostas curriculares e de como os conteúdos são tratados, ampliando seu conhecimento para o ensino.

Concordamos com Ball, Thames e Phelps (2008) ao afirmarem que o conhecimento para o ensino da matemática é muito mais do que, simplesmente, compreender o conteúdo. É conhecer além dos conceitos, sua natureza e conexões. Ball e seu grupo categorizam os conhecimentos em conhecimento do conteúdo comum/especializado, conhecimento do conteúdo e de estudantes, conhecimento do conteúdo e do ensino e conhecimento curricular. Esses autores reconhecem que estas diversas categorias do conhecimento não são encontradas de forma separada no ensino, mas determina e é determinado por outras formas de conhecimento e crenças. Os autores desenvolveram essa teoria do conhecimento para ensinar observando a prática, por meio da análise do trabalho de ensino do professor em sua sala de aula, ou seja, quando ele utiliza seu conhecimento para desenvolver tarefas próprias da profissão.

Ball, Thames e Phelps (2008) consideram que para trabalhar de forma a possibilitar o aprendizado dos alunos é de fundamental importância que o professor tenha compreensão das noções matemáticas relacionadas ao tema por ele tratado. Ter o conhecimento do conteúdo é importante para atividade docente, uma vez que lhe permitirá propor atividades desafiadoras, fazer as intervenções necessárias para que ocorra a aprendizagem dos estudantes.

Em relação ao ensino de fração nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pesquisas como as de Behr, Harel, Post, Lesh (1992) indicam que no universo científico há um consenso de que as construções de conceitos ligados aos números racionais apresentam algumas fragilidades. Nesse sentido, Alves, Garcia Silva e Alves (2014) e Santos (2016) destacam dificuldades de compreensão de alunos e professores quanto ao tema frações.

Alves, Garcia Silva e Alves (2014) investigaram a compreensão de estudantes do sexto ano (crianças com 1 ano a mais do que as que foram analisadas pela Secretaria em 2016) em relação às situações apresentadas no SARESP de anos anteriores, as quais versavam sobre os diferentes significados de frações. Analisaram os dados coletados em um questionário e em entrevistas e detectaram que os estudantes apresentaram estratégias procedimentais sem compreender as ideias que envolviam a representação parte-todo. Nesse sentido, consideramos a importância de discutir e de refletir, com os professores participantes do grupo de estudos, tanto sobre as ideias envolvidas na relação parte-todo da fração, como estabelecer relações entre as suas diferentes representações.

Santos (2016) analisou o rendimento e as estratégias utilizadas por estudantes concluintes do Ensino Fundamental ao resolverem questões sobre números racionais de avaliações externas. Observou que, antes de realizar uma intervenção, o índice de acerto era de 40% para quase a totalidade das questões relacionadas a fração. Nesse aspecto, concordamos com o autor quando afirma que o “(...) percentual de acerto foi muito baixo” (SANTOS, 2015, p.177).

Do mesmo modo, os participantes do grupo de estudos constituído no âmbito do OBEDUC/Anhanguera perceberam que os dados do Sistema de Avaliação de Rendimento do Estado de São Paulo - SARESP de 2016, relativos ao desempenho da escola na qual lecionavam, também indicavam fragilidades no processo de construção de habilidades relacionadas aos números racionais, quais sejam, identificar diferentes representações de um número racional e relacionar a fração decimal correspondente a um número decimal e vice-versa. Assim sendo, consideramos que, durante nossas atividades poderíamos, no interior do grupo, aprofundar nossas compreensões e reflexões sobre o tema fração e seu ensino.

A pesquisa em questão, de cunho qualitativo, contou com a participação de quinze professores que lecionam matemática para os anos iniciais em uma escola pública estadual localizada na Zona Norte da cidade de São Paulo - Brasil. Durante as sessões de estudo os dados foram coletados da seguinte forma: videografações das discussões e reflexões realizadas pelo grupo para posteriores transcrições e registros escritos dos professores e das atividades realizadas nas sessões de estudo com o grupo. Para esta investigação analisamos uma das sessões de estudo na qual todos os professores participaram e, posteriormente, observamos uma das aulas desenvolvidas, coletamos o depoimento da professora que planejou aquela aula.

Estudar, compartilhar e refletir para promover a (re)significação do conhecimento profissional

Apresentamos a seguir a descrição e análise de uma sessão de estudo. Durante os estudos do grupo de professores, oito sessões foram dedicadas à discussão e reflexão acerca da utilização do Tangram como um recurso possível para trabalhar matemática com os anos iniciais. Analisamos a possibilidade de trabalho com a composição, decomposição de figuras, a ideia de medida a partir da comparação das áreas das peças e, a partir daí, aproveitamos para aprofundar as discussões acerca da ideia de números racionais nas representações: fracionária e decimal.

As discussões e análises relativas à sessão de estudo aqui apresentadas referem-se ao quarto encontro. Nele discutimos sobre as possibilidades de trabalho com o material a partir da utilização da dobradura, da composição de figuras e da utilização da relação parte-todo para discutir a ideia de comparação para medir a área de cada peça do Tangram. Esse procedimento nos favoreceu a análise de representações da fração – a porcentagem e os números decimais.

Primeiramente, uma das professoras participantes distribuiu o Tangram composto por sete peças. Em seguida, discutimos a classificação da face superior de cada peça e combinamos que elas seriam nomeadas pelas figuras que a compõe, ou seja, cinco peças triangulares – duas delas formadas por triângulos grandes (A) e (B), uma triângulo médio (C), e duas por triângulos pequenos (E) e (F) – uma peça quadrada (D), e uma com formato de um losango (G). Utilizamos o material para

compor e decompor figuras de animais e depois solicitamos aos professores a montagem do quadrado formado com as sete peças.

Durante a montagem desse quebra-cabeça, percebemos que os professores apresentaram pouca habilidade para realizar essa tarefa. Nesse momento, foi preciso estimular algumas reflexões com o grupo. A um grupo que estava com dificuldades para montar a metade do Tangram, que é composta pelas peças menores (C,D,E,F e G), foi sugerido que fizessem a sobreposição de peças para que visualizassem a composição “da outra metade do quadrado”:

Pesquisadora-Você já colocou o triângulo (A e B). Agora tente sobrepor as peças para verificar quantas cabem.

P9- Cabe só um triângulo médio e sobra espaço.

Pesquisadora- E se ele [referindo-se a peça C] for colocado em outra posição?

P9- Já virei não cabe mais que um, porque não tem outra peça com o formato que sobra no triângulo grande.

P7- Ah! Consegui. Cabem dois triângulos médios.

P9- Eu não tinha visualizado dessa forma para colocar esse triângulo menor assim. Estava sempre tentando encaixar o triângulo médio considerando a ponta do triângulo [referindo-se ao vértice correspondente da peça A]. Olhando pra ele de frente.

P11- Agora consigo encaixar as peças.

Por meio desses depoimentos o grupo refletiu sobre o fato de que, na escola, muitas vezes apresentamos uma figura geométrica para os alunos sempre na mesma posição e poucas são as atividades nas quais os alunos têm a oportunidade de analisar as figuras em outras posições e explorá-las em movimento. O grupo chegou à conclusão do quanto é importante trabalhar com material manipulativo para a compreensão desse tipo de conceito na sala de aula.

P6-Não estamos acostumados a manusear essas figuras, por isso não conseguimos pensar nas posições possíveis para encaixarmos as peças.

P4- Para montar esse quebra-cabeça é preciso visualizar mentalmente o inteiro, para pensarmos em como encaixarmos as peças.

P5- No material do EMAI tem atividades com Tangram. Aplico com os alunos, mas nunca dei muito tempo para resolverem nem fiz intervenções, considerava uma atividade fácil.

As discussões aqui exibidas nos dão indícios de que a proposta de montar esse quebra- cabeça ajudou os participantes a compreender a importância da proposição de atividades de composição e de decomposição e também promoveu a reflexão sobre a prática de sala de aula (Schön, 1987). Em decorrência, gerou novos

questionamentos, sobretudo, acerca de como as atividades com o Tangram, propostas no material de apoio ao currículo, são trabalhadas na sala de aula, uma vez que atividades com esse quebra-cabeça são sugeridas nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental.

P 8 - A gente trabalha, mas só com formação de figuras [referindo-se a composição], como por exemplo, coelho, soldado, homem e outras.

Pesquisadora – Esta atividade de composição de figuras é trabalhada na sala de aula de forma a explorar os conceitos matemáticos, como por exemplo, o conceito parte-todo comparação entre as áreas?

P9- Sempre deixo as crianças brincarem montarem as figuras.

P4- Na verdade eu seguia as instruções do material, mas não fazia nenhuma discussão com o aluno, pois não tinha esses conhecimentos.

P9- Nunca trabalhei com área com o Tangram.

Analisando esse episódio é possível refletir sobre a importância de promover esse tipo de vivência entre os profissionais da educação. Consideramos que por melhor elaborado que seja um material de apoio ao currículo, se o professor trabalhar de forma solitária, sem espaço para discutir e refletir sobre os propósitos de cada situação, os pressupostos do material podem ficar comprometidos, sobretudo se o conteúdo fizer parte exclusivamente do repertório do professor, sem que se valha de outras experiências didáticas que possam ser confrontadas com as suas. Além disso, corroboramos com as ideias de Schön (1987) ao considerar que ser reflexivo é muito mais do que descrever o que foi feito em sala de aula – pressupõe também um questionamento sobre situações práticas, e isso ocorreu naquela ocasião.

Para discutir a possibilidade de trabalhar com o Tangram para ampliar os conhecimentos acerca da medida de área e relação parte-todo, passamos a verificar quantas vezes cada peça do Tangram cabe no todo (referindo-se ao quadrado formado pelas sete peças).

Pesquisadora- Para formar o quadrado do Tangram inteiro [referindo-se ao quadrado formado pelas sete peças] eu preciso de quantas peças desse tipo [apontando as peças com base triangular grandes (A) ou (B)]?

P4- Preciso de 4 Triângulos grandes.

Pesquisadora: Qual é a fração que representa essa parte que é tomada do Tangram inteiro, que representa o todo?

P10- $\frac{1}{4}$.

Pesquisadora- Agora use como medida o Triângulo médio (C). Em relação ao todo qual sua representação fracionária?

Durante essa sessão de estudo foi possível perceber o quanto os questionamentos se fizeram necessários para que a atividade fosse concluída e o quanto a colaboração entre os colegas do grupo ajudaram na discussão e reflexão a

respeito do papel da mediação do professor. Nesse sentido, concordamos com Bolzan (2002, p.63), ao afirmar que a “construção compartilhada de conhecimento favorece a autonomia dos participantes, possibilitando a eles irem além do que seria possível, se estivessem trabalhando individualmente”.

Naquela ocasião, os professores comentaram sobre o papel do professor na mediação, sendo ela imprescindível. Afirmaram que nem sempre o aluno iria conseguir realizar sozinho a atividade proposta, uma vez que no grupo as intervenções dos colegas auxiliaram aos demais a pensar sobre suas estratégias na solução do problema. Os professores também perceberam, durante a vivência, que em alguns momentos foi preciso intervir, por exemplo, durante a sugestão de que comparassem as peças e analisassem a simetria entre as duas metades do quadrado construídas a partir da diagonal.

P11- Quando percebi que no triângulo (A) ou (B) cabem 4 triângulos (E) ou (F) entendi porque os triângulos pequenos podem ser representados pela fração $1/16$. Isso vai me ajudar a ensinar os meus alunos.

P15: Se em cada triângulo grande (A) ou (B) cabem 4 pequenos, então cabem 16 pequenos no quadrado grande do Tangram. Assim escrevo $1/16$.

Figura 1: Comparação de área das figuras

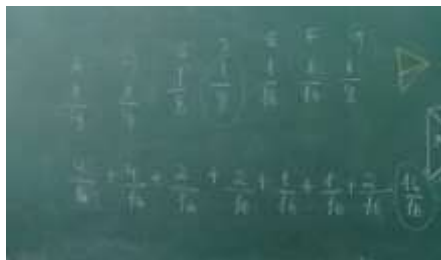


Fonte: acervo pessoal

Esse depoimento do professor P11 reafirma nossa concepção fundamentada em Ball, Thames e Phelps (2008), de que o professor não pode ter apenas o conhecimento básico sobre o que se pretende ensinar. Faz-se necessário um conhecimento mais aprofundado que lhe permita realizar intervenções durante a atividade para que o aluno possa compreender e justificar matematicamente suas representações.

Ao final, os professores registraram na lousa suas constatações relativas aos números racionais:

Figura 2: Apresentação da construção conjunta dos conhecimentos sobre fração com uso do Tangram.

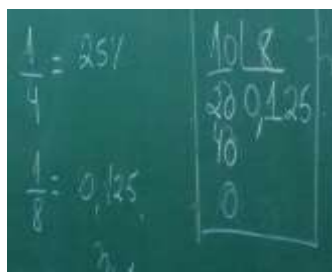


Fonte: acervo pessoal

Analisando os apontamentos efetuados no quadro, é possível notar o registro da medida de cada peça em relação ao todo – $1/4, 1/4, 1/8, 1/16, 1/8, 1/16, 1/8$ –, em seguida, por meio da adição, os professores compuseram o inteiro novamente – $16/16$. Além disso, percebemos que o emprego do Tangram permitiu a (re)significação dos conhecimentos das participantes no tocante às diferentes representações dos números racionais.

A temática “grandezas e medidas” e “números e operação” foram tratadas nessa sessão. A figura 3 exibe o registro de representações dos números racionais, quais sejam, a porcentagem, a fracionária e a decimal, obtidas a partir da comparação entre as áreas de cada uma de duas peças do Tangram – A e C – e o quadrado composto pelas 7 peças – A, B, C, D, E, F, e G.

Figura 3: Diferentes representações dos números racionais



Fonte: acervo pessoal

Os participantes, ao explorarem o material e os conceitos matemáticos, puderam desenvolver estratégias de medidas por meio da comparação parte-todo, relacionaram ainda a fração que a peça representava a outras representações dos números racionais. Observamos, nesse episódio, que as ideias envolvendo o conceito de fração e suas diferentes representações foram discutidas conjuntamente entre os participantes, de forma que puderam estabelecer maior relação entre a matemática, os materiais curriculares e os procedimentos de ensino.

Entendemos que as vivências desses professores no grupo podem contribuir para que ocorram mudanças em suas práticas. Nesse sentido, observamos alguns dos pressupostos descritos por Zeichner (1993), ao considerar que, à medida que o professor reflete sobre a sua prática coletivamente, vão ocorrendo análises, críticas, reestruturação e incorporações de novos conhecimentos que poderão respaldar ações pedagógicas posteriores. Vale ressaltar, que nossa investigação ocorreu num cenário

de implementação curricular e demandou reflexões e discussões em grupo para melhor compreensão dos conteúdos e concepções didáticas que dão sustentação ao currículo e aos materiais propostos.

Da teoria à prática: espaço fértil para refletir sobre a prática

Depois de discutir e refletir com o grupo de professores sobre a utilização do Tangram como alternativa didática em atividades que abordem a ideia de medida, a partir da comparação de áreas das peças e das representações dos números racionais, realizamos uma observação participante na sala de uma das professoras – P5 – a qual será descrita e analisada a seguir.

Mais do que analisar como essa docente desenvolveu a aula sobre o ensino de frações, queríamos também refletir com ela sobre a ação desenvolvida, na perspectiva de Schön (1983). Acreditamos, como Serrazina (2013), que “a formação como desenvolvimento profissional tem que estar baseada nas práticas de sala de aula” (p. 78) e, ao nosso ver, esse cenário mostrou-se como uma excelente oportunidade para promoção do desenvolvimento profissional da professora. Para essa aula, a professora planejou a seguinte sequência: Lenda do Tangram; entrega do quebra-cabeça; contagem das peças; reconhecimento das formas; comparação das peças maiores (A e B) com o todo- ideia de medida; comparação das demais peças – C, D, E, F, G; composição da representação fracionária da medida de cada peça em relação ao todo para formar o inteiro ($16/16$ ou 1).

Ao comentar conosco sobre seu planejamento, a professora P5 informou que as crianças já haviam vivenciado situações envolvendo composição de animais. Então, decidiu iniciar a aula contando a lenda do Tangram para, em seguida, tratar “das frações”, pois segundo a professora, esse é um tema importante o qual “as crianças não dominam”.

Analisando seu depoimento pudemos observar indícios de (re)significação do olhar da professora P5 para a utilização do Tangram. Foi possível observar que, por meio da análise de seus depoimentos, esta participante enxergou possibilidades de complementar o trabalho que ela fazia com o Tangram.

Foi possível perceber, ainda, que a sequência de atividades exibidas pela professora P5 para ser desenvolvida com a turma de quinto ano se aproximou, mas não foi a mesma que a adotada durante a sessão de estudo do grupo. A professora P5, alegando falta de tempo, optou por não trabalhar com a dobradura e para “agilizar a aula” entregou um quebra-cabeça para cada criança. Diferentemente do ocorrido nos estudos, optou por introduzir a temática apresentando a lenda do Tangram.

A professora relata: “Logo após a apresentação da lenda, entreguei um jogo cada criança. Foi um momento de grande empolgação” (Professora P5). Em seguida, afirma que solicitou aos estudantes que realizassem a contagem das peças, no que foi

prontamente atendida. Depois, passou a verificar se os alunos conheciam as figuras poligonais observadas na face da peça, uma a uma indicada pela professora. Observamos que o único polígono que não foi imediatamente conhecido foi o paralelogramo. Alguns alunos confundiram o paralelogramo com o paralelepípedo e a professora, prontamente, discutiu a diferença.

Depois dessa discussão, a professora P5 perguntou aos alunos: “quantas peças A cabem no Tangram?”. Para responder, as crianças passaram a manipular o quebra-cabeças e chegaram à conclusão que seriam 4 peças. A professora P5 mostrou a representação da medida dessa peça e explicou como esse número seria representado por meio da relação parte-todo.

Em seguida, pediu que os estudantes analisassem a relação entre a medida da área das demais peças com o todo.

Figura 4: um aluno da Professora P5 comparando a área das peças do Tangram



Fonte: acervo pessoal

Durante a observação da aula foi possível perceber que a execução desta tarefa, pelos estudantes, pareceu ser mais rápida do que quando foi realizada no grupo de estudos. Isso também foi percebido por P5: “os alunos chegaram mais rápido às frações do que a gente [referindo-se ao grupo de professores ao estudar as possibilidades de ensino com o Tangram]”. A dedicação da professora para garantir momentos de tranquilidade, evitando pressionar os alunos em relação ao tempo de execução da tarefa, o desafio ajustado às necessidades de aprendizagem e as intervenções realizadas pela professora P5, talvez tenham sido fatores que garantiram o bom desempenho e rapidez observados. Talvez, uma das explicações para o fato dos professores terem levado mais tempo para concluir aquela atividade resida na circunstância de sua própria condição de educadores, trazendo para si a responsabilidade de lidar com a tarefa dada, numa atitude mais cuidadosa, reveladora de uma preocupação com o êxito em sua consecução.

De forma dialógica, a professora foi representando uma a uma cada peça. Ao final, compôs a representação fracionária de todas as peças calculando sua soma.

Figura 5: P5 discutindo a relação entre as medidas de áreas das peças



Fonte: acervo pessoal

Por meio da observação da aula, foi possível perceber que a professora P5 estava bastante à vontade com a sequência de atividades propostas. A aula foi dialogada e a participantes deste estudo problematizava as situações o tempo todo. Ao final da aula, em conversa informal, a professora analisou o ocorrido:

Os estudos do EMAI em nosso grupo é de fundamental importância. Agora mesmo estudamos as formas das figuras e nomeamos; fração e soma de frações e área. Para aprender sobre área fomos medindo as figuras, por exemplo, no triângulo grande cabem dois médios. Então, se cabem quatro grandes no inteiro [referindo-se ao quadrado formado pelas sete peças do Tangram] cabem oito médios no quadrado do Tangram. Isso nos ajuda a trabalhar com os alunos na sala. Nós [referindo-se aos professores participantes do grupo de estudo] tivemos bastante dificuldade para compreender tudo isso e quando fomos dar a aula no 5º ano [referindo-se ao fato de que a professora estava acompanhada da pesquisadora] percebi que as crianças tiveram menos dificuldades que nós. Eles iam medindo e já fazendo as comparações. Depois de medirem todas as figuras no quadrado grande do tangram e fazerem as representações com frações os alunos tiveram dificuldade com a soma da frações e queriam somar sem pensar que os denominadores eram diferentes. Foi retomado com eles para perceberem porque era possível igualar os denominadores e ficaram encantados quando viram que a soma formava o inteiro $16/16 = 1$ inteiro. Para mim também foi um momento de aprendizado. (P5)

Analisando o depoimento da professora P5 podemos confirmar a influência do que foi desenvolvido no grupo para a elaboração e desenvolvimento da sua aula. Assim como notamos que ela detectou a dificuldade dos seus alunos ao adicionarem frações.

Sob o ponto de vista de Ball, Thames e Phelps (2008) e pelos dados aqui apresentados, foi possível notar que os estudos ampliaram o domínio do conhecimento sobre os números racionais e isso implicou na ampliação de outras categorias de conhecimentos profissionais – do especializado, do conteúdo e do ensino, do conteúdo e dos estudantes. Relativamente à aula da Professora P5, é possível notar a ampliação do seu olhar para o ensino dos números racionais, como a própria professora afirma: “na mesma aula consegui trabalhar quase tudo das frações [referindo-se ao fato de ela discutir na mesma aula aspectos relativos a representação da fração na perspectiva parte-todo e sobre o cálculo da adição de frações]. Para a

professora P5 isso foi um avanço, visto que esses conteúdos eram tratados em aulas diferentes e sem o protagonismo do aluno.

Considerações Finais

As análises aqui realizadas indicam que, no geral, houve a (re)significação dos conhecimentos docentes em relação ao uso do Tangram como tecnologia para trabalhar e ampliar o conceito de parte-todo e as diferentes representações fracionárias por meio da comparação de áreas. Os participantes perceberam que o material de apoio ao currículo oferta atividades com o Tangram e que as abordagens dos professores ainda eram superficiais. Observaram que as vivências no grupo despertaram um olhar sobre os próprios conhecimentos profissionais e indicaram que esses estudos auxiliam na forma de ensinar. Assim, compreender porque fazem uma representação de fração e conseguir justificar para o aluno, permite ao professor reelaborar suas intervenções durante a realização das atividades e fazer escolhas didáticas e metodológicas que favorecem ao aprendizado dos alunos.

Pudemos perceber que os professores enquanto estudavam o Tangram, no interior do grupo, desenvolveram o que Zeichner (1993) chama de um processo que envolve intuição, emoção e paixão e isso ampliou sua capacidade de reflexão. Tudo leva a crer que a professora investigada P5 também aprofundou sua forma de atuar na sala. A utilização do Tangram possibilitou-lhe imprimir outro ritmo à sua aula. Notamos que, na percepção dessa professora, os estudos desencadearam mudanças em seu modo de olhar a aprendizagem de seus alunos e, mais do que isso, de olhar a si mesma.

Findado o tempo destinado ao desenvolvimento de uma investigação levada a cabo por um grupo colaborativo de formação e pesquisa, que se constituiu a partir da participação de alguns de seus integrantes no OBEDUC/Anhanguera, sustentamos a necessidade de dar continuidade, ampliar e consolidar os estudos em conjunto e de refletir sobre a prática profissional de professores que lecionam para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma perspectiva colaborativa, quando esses profissionais estão, principalmente, imbuídos de promover inovações curriculares em suas respectivas classes de aula.

Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, Pennsylvania, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BEHR, M. J.; HAREL, G., POST, T.; LESH, R. Rational number, ratio and proportion. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan Publishing and Company, 1992, p.296-333.

BOLZAN, D. *Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*.

Porto Alegre: Mediação, 2002.

ALVES, T. A. S.; GARCIA SILVA, A. F.; ALVES, C. C. P. Saresp: sobre as estratégias utilizadas por um grupo de alunos para resolver situações envolvendo frações. In. Encontro Paulista de Educação Matemática. 2014. *Anais do XII Encontro Paulista de Educação Matemática*. Birigui : SBEM-SP : IFSP, 2014.

MIRANDA, M. S. *Uma investigação sobre a (re)construção do conhecimento de professores participantes de um grupo que estuda o campo conceitual aditivo*. 2014. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.

NISS, M. L.; RONA, R. N.; SHAFER, K. G.; DRISKELL, S. O.; HARPER, S. R.; JOHNSTON, C.; BROWNING, C.; ÖZGÜN-KOCA, S. A.; KERSAINT, G. Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, v. 9, n. 1, p. 4-24, 2009.

SANTOS, R. S. *Rendimento e estratégias de estudantes concluintes do ensino fundamental na resolução de itens de avaliações externas*. 2016. 202 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Gestão da Educação básica. Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão da Educação básica. Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais. *EMAI: educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental; organização dos trabalhos em sala de aula, material do professor*. Secretaria da Educação. Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais. - São Paulo: SE, 2013. v. 1, 160 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. SARESP 2016. *Boletins de resultados*. Foco de Aprendizagem. São Paulo, 2016. (disponível em: <http://focoaprendizagem.educacao.sp.gov.br/dashboards> acesso em 02/05/2017)

SCHÖN, D. *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching e learning in the professions*. San Francisco: Jossey Bass, 1987.

_____. *The reflective practitioner: how professionals think en action*. London: TempleSamith, 1983.

SERRAZINA, M. de L. O programa de formação contínua em matemática para professores do 1º ciclo e a melhoria do ensino da matemática. *Da investigação às práticas*. v.3 n. 2, p. 75-97, 2013.

ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Educa professores, 1993.

Recebido em 30/05/2017.

Aprovado em 03/08/2017.