ISSN 1983-3156
A2
http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i2p171-199

Elementos decorrentes de formação continuada na prática de professora que ensina matemática

Elements acquired in continuing education in a mathematics teacher's classroom practice

Elementos derivados de la educación en la práctica de una maestra de matemática

Rayssa Melo de Oliveira [1]
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Doutoranda em Educação Brasileira - UFC
https://orcid.org/0000-0002-8234-8240
Marcilia Chagas Barreto [2]
Universidade Estadual do Ceará
Doutorado em Educação Brasileira - UFC
https://orcid.org/0000-0003-3378-772X
Gleiciane Ferreira Farias [3]
Universidade Estadual do Ceará
Mestranda em Educação - UECE
https://orcid.org/0000-0001-8534-8871

Resumo

Este artigo buscou responder ao seguinte questionamento: que elementos da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) foram incorporados à prática docente por uma professora que ensina matemática, após a vivência de processo formativo que tomou por base a referida teoria? Desta forma, o objetivo da pesquisa consistiu em analisar elementos do processo de formação continuada presentes na prática educativa de uma professora com estruturas multiplicativas, em sua sala de aula do 4º ano. O estudo baseou-se na abordagem qualitativa; os instrumentos de coleta de dados foram análise documental e observação participante. A análise centrou-se nos planejamentos realizados pela professora durante um ano letivo, onde 14 aulas destinadas às estruturas multiplicativas foram localizadas. Quatro aulas da professora foram observadas,

[1] rayssamelodeoliveira@gmail.com
[2] marcilia.barreto@uece.br
[3] gleiciane.farias@aluno.uece.br

no período em que ela trabalhou o tópico em sala de aula. Evidenciou-se que a professora propôs diversidade de situações em suas aulas, além de incentivar os alunos a desenvolver diferentes estratégias. Em contrapartida, a educadora não estimulou a troca de experiências entre os estudantes, tornando a aprendizagem um trabalho individual. No processo de aprendizagem, o protagonismo permanece com a professora que orienta o modo de resolução das situações. O erro foi frequentemente deixado de lado, desconsideradas suas contribuições para a aprendizagem. Concluiu-se que o processo formativo culminou em avanços práticos e teóricos, porém com permanência de lacunas didáticas para o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Formação de professores, Ensino de matemática, Estruturas multiplicativas.

Abstract

This article sought to answer the following question: what elements of the Theory of Conceptual Fields were incorporated into teaching practice by a teacher who teaches mathematics, after experiencing the formative process based on that theory? Thus, the objective of the research was to analyze elements of the continuing education process present in the educational practice of a teacher with multiplicative structures, in her 4th-grade classroom. The study was based on the qualitative approach; the data collection instruments were document analysis and participant observation. The analysis focused on the planning carried out by the teacher during an academic year, where 14 classes covering multiplicative structures were found. Four classes of the teacher were observed, during the period when she worked on the topic in the classroom. It was evident that the teacher proposed a diversity of situations in her classes and encouraged students to develop different strategies. On the other hand, the educator did not foster the exchange of experiences between students, making learning an individual job. In the learning process, the role remains with the teacher who guides the way of solving situations. The error was often overlooked, regardless of their contributions to learning. It was concluded that the formative process culminated in practical and theoretical advances, but didactic gaps for Mathematics teaching remained.

Keywords: Teacher training, Mathematics teaching, Multiplicative structures.

Resumen

Este artículo buscó responder a la siguiente pregunta: ¿Qué elementos de la Teoría de los Campos Conceptuales fueron incorporados a la práctica docente por un docente que enseña matemáticas, luego de vivir el proceso formativo basado en esa teoría? Así, el objetivo de la investigación fue analizar elementos del proceso de educación continua presentes en la práctica educativa de una docente con estructuras multiplicativas, en su aula de 4º grado. El estudio se basó en el enfoque cualitativo; los instrumentos de recolección de datos fueron el análisis de documentos y la observación participante. El análisis se centró en la planificación realizada por el docente durante un año académico, donde se encontraron 14 clases que abarcan estructuras multiplicativas. Se observaron cuatro clases de la maestra, durante el período en que trabajó el tema en el aula. Se evidenció que la profesora propuso una diversidad de situaciones en sus clases y animó a los estudiantes a desarrollar diferentes estrategias. Por otro lado, la educadora no fomentó el intercambio de experiencias entre estudiantes, haciendo del aprendizaje un trabajo individual. En el proceso de aprendizaje queda el rol del docente que guía el camino de la resolución de situaciones. El error a menudo se pasa por alto, independientemente de sus contribuciones al aprendizaje. Se concluyó que el proceso formativo culminó en avances prácticos y teóricos, pero persistieron vacíos didácticos para la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Formación de profesores, Enseñanza de matemáticas, Estructuras multiplicativas.

Elementos Decorrentes de Formação Continuada na Prática de Professora que Ensina Matemática

Várias iniciativas têm sido tomadas no sentido de proporcionar a formação continuada em Matemática de professores da Educação Básica (Bittar, 2011; Magina, 2011; Motta, 2011; Santos, 2012; Merlini, 2012). Dentre essas iniciativas, destaca-se o Observatório da Educação – OBEDUC/CAPES. A partir desse programa, iniciou-se em 2012 uma pesquisa na área da Educação Matemática, envolvendo universidades de três estados nordestinos: Ceará, Bahia e Pernambuco. O projeto denominado OBEDUC/E-Mult, visto que vinculado ao Programa e voltado ao trabalho com estruturas multiplicativas, investigou e interveio na formação e prática de ensino de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental. Com a metodologia de pesquisa colaborativa, buscou-se a formação continuada dos professores participantes, com o intuito de promover o desenvolvimento conceitual e de estratégias de ensino relativos às estruturas multiplicativas.

Segundo a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), a aprendizagem de cada conceito matemático não ocorre isoladamente, mas em campos, compostos por uma miríade de conceitos. Essas considerações são relevantes para pensar a prática dos professores, pois a compreensão do processo de aquisição de conceitos é requisito para a prática de ensino eficaz.

A pesquisa realizada assumiu abordagem qualitativa, uma vez que buscou entender o "universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes" (Minayo & Gomes, 2011, p. 21) no mundo pedagógico vivido pelos envolvidos, levando em consideração elementos já explícitos, buscando sua ressignificação.

Nessa perspectiva, realizou-se processo formativo em conjunto com professores que lecionavam no Ensino Fundamental. Participaram professores de quatro escolas públicas no Ceará, quatro em Pernambuco e cinco na Bahia. No Ceará, o processo formativo teve duração de 100 horas, e envolveu professores universitário e da Educação Básica, pós-graduandos e bolsistas de iniciação científica da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e da Universidade

Federal do Ceará (UFC). Em cada escola, atuou uma equipe de pesquisadores que coordenava a formação.

Os dados discutidos neste artigo são oriundos da formação em uma escola municipal de Fortaleza que ocorreu entre maio e dezembro de 2016. Os encontros formativos foram filmados e as observações decorrentes foram registradas no diário de campo, visando à análise do processo formativo e da participação dos professores no curso.

Decorridos dez meses do final do processo de formação, retornou-se à escola com o intuito de verificar que elementos desse processo estavam presentes na prática educativa de uma professora, no que tange ao trabalho com estruturas multiplicativas, em sua sala de aula. A análise dessas permanências constitui o objetivo do presente artigo.

Para a escolha da professora a ser observada, foram priorizadas as que atuavam no 4º ou 5º ano, quando se intensifica o trabalho com estruturas multiplicativas. A escolha recaiu sobre a professora do 4º ano, visto que a do 5º ano havia assumido função de coordenadora na pesquisa, o que a tornava uma pessoa com mais horas de formação do que o conjunto dos participantes, podendo ser fonte de desvirtuamento da realidade que se desejava analisar.

Para esta etapa da pesquisa, fez-se uso da análise do planejamento da professora, em busca de perceber como estava previsto o trabalho anual com o campo conceitual multiplicativo, de maneira a não restringir a análise às aulas observadas. As 4 aulas observadas foram previamente agendadas com a professora, utilizando-se a observação participante periférica, na qual "o pesquisador aceita uma implicação parcial para poder ser considerado como 'membro' sem, entretanto, ser admitido no 'centro' das atividades do grupo" (Barbier, 2004, p. 126).

A Teoria dos Campos Conceituais e as estruturas multiplicativas

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Gérard Vergnaud (1993), trata do desenvolvimento cognitivo e da elaboração de conceitos matemáticos. Para o autor, um conceito só é efetivamente compreendido quando visto em suas relações, dentro de um campo conceitual. Para Magina (2011, p. 67) Campo Conceitual é “um conjunto de problemas ou situações, cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em estreita conexão uns com os outros”.

De acordo com Vergnaud (1993, p. 1), “é através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança”. Percebe-se que uma situação, por mais simples que seja, envolve diversidade de conceitos, levando a elaborações conceituais múltiplas. Em contrapartida, um conceito está presente em distintas situações, o que valoriza o estudo em campos. O autor considera três conjuntos na constituição do conceito:

> S conjunto de situações que dão sentido ao conceito (referência).
> I conjunto de invariantes que em que se baseia a operacionalidade dos esquemas (significado).
> R conjunto das formas de linguagem (ou não) que permitem representar simbolicamente o conceito, suas propriedades, as situações e os procedimentos de tratamento (significante). (Vergnaud, 1993, p. 8).

Dessa forma, além de considerar a diversidade de situações, a elaboração conceitual requer olhar sobre invariantes, que são propriedades e relações inerentes ao conceito, sobre as quais os esquemas do sujeito são mobilizados; impõe-se também a mobilização de diversos tipos de representação (língua materna, desenho, diagrama, organização numérica, etc.) utilizados para expressar propriedades, situações e procedimentos para resolução da situação.

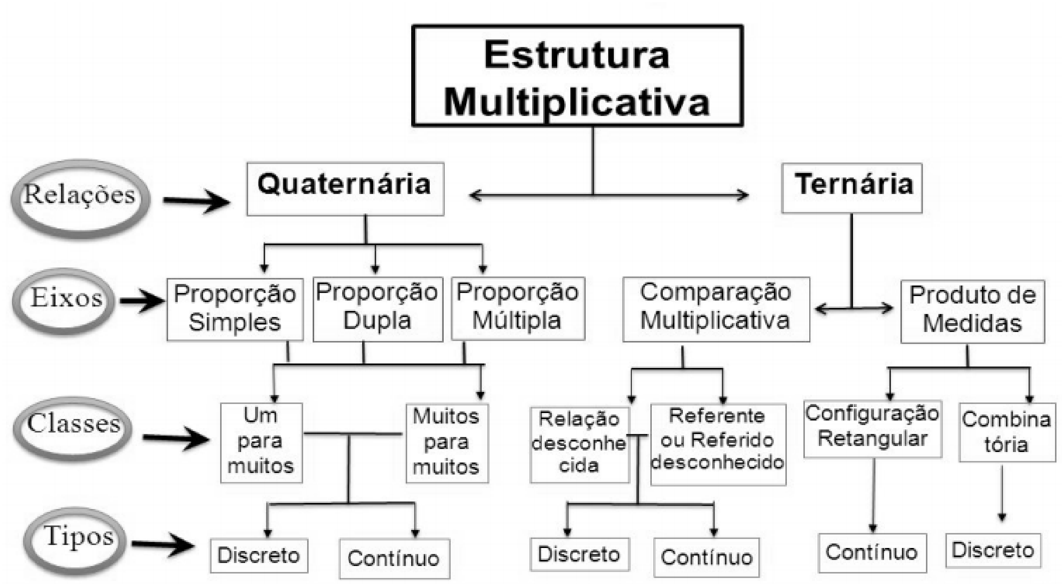
No que diz respeito às contribuições da TCC à prática de ensino dos educadores, Vergnaud dá primazia às situações. Para o autor, “o primeiro ato de mediação possível do professor é a escolha de uma situação para os alunos” (Vergnaud, 2003, p. 36), pois nessa escolha o professor gera oportunidades para o desenvolvimento de esquemas e, quanto mais esquemas desenvolvidos, maior será o domínio do sujeito sobre o campo conceitual.

Vergnaud aprofundou em sua teoria dois grandes campos conceituais na Aritmética: Campo Conceitual Aditivo, o qual envolve esquemas de juntar, separar e colocar em relação parte-todo, e Campo Conceitual Multiplicativo, que abrange esquemas de correspondência um para muitos, correspondência muitos para muitos, distribuição equitativa, comparação multiplicativa entre quantidades, etc. Para este artigo, será tratado apenas o Campo Conceitual Multiplicativo, por ter sido o foco do processo formativo anteriormente referido.

Vergnaud agrupou em classes as situações componentes do Campo Conceitual Multiplicativo, de acordo com seus invariantes e graus de dificuldade (Vergnaud, 1996; 2009), entretanto pesquisadores brasileiros (Magina et al., 2014) revisitaram a proposta do autor e propuseram nova classificação, conforme figura 1 abaixo. Foi a classificação usada no processo de formação dos professores e na análise dos dados.

Figura 1.

Situações do Campo Conceitual Multiplicativo (Magina et al., 2014)



As relações são classificadas em quaternárias e ternárias de acordo com a quantidade de elementos envolvidos na situação: se quatro ou três, respectivamente. As quaternárias trazem relação de proporcionalidade, organizadas em eixos: Proporção Simples, Proporção Dupla e Proporção Múltipla, subdivididos em classes: Um para Muitos e Muitos para Muitos.

As situações classificadas no grupo das relações ternárias são estruturadas em dois eixos: Comparação Multiplicativa e Produto de Medidas. O primeiro dividido nas classes: relação desconhecida e referente ou referido desconhecido. O segundo é segmentado nas classes de configuração retangular e combinatória.

Essa classificação exibe o grau de complexidade inerente ao Campo Conceitual Multiplicativo, principalmente levando-se em conta que, segundo Vergnaud (1993), só se pode falar de efetiva elaboração dos conceitos a partir do trabalho com a variedade de situações e suas representações. Ao professor cabe organizar o ensino, tomando como referência esse cabedal de elementos, uma vez que pretenda proporcionar a seus alunos experiências com todos os tipos de situação, conforme preconiza Vergnaud (1993; 1996; 2003).

O que foi percebido no processo formativo e na prática docente

Esta seção apresenta síntese da formação oferecida a partir do OBEDUC/E-Mult, no intuito de ressaltar os elementos que foram vivenciados durante este período. A partir disso, pretende-se cotejar o que permaneceu sendo planejado pela professora e utilizado em sua prática docente, especificamente nas aulas observadas, referente à TCC.

A formação na escola *lócus* da investigação ocorreu quinzenalmente, em nove encontros, que aconteciam após o final da jornada de trabalho docente – das 17h às 19h 30min, onde foram trabalhados textos que abordavam a TCC, mais especificamente o campo conceitual das estruturas multiplicativas, buscando-se fazer revelar que aspectos estavam em consonância com a prática de ensino das professoras e que contribuições poderiam ser buscadas na teoria. Nos momentos presenciais foram também elaboradas, pelo grupo, atividades a serem vivenciadas com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nas respectivas salas de aula das participantes da formação.

A partir da aplicação de situações com seus estudantes, referentes ao Campo Conceitual Multiplicativo, as professoras traziam para os encontros de formação, filmagens ou relatos de vivências, objetivando discutir o uso da teoria em suas salas de aula. Nessa perspectiva, Oliveira e Garcia (2020) também evidenciaram essas discussões como fundamentais para a professora assumir desafios e engajar-se em mudanças na prática.

Tendo em vista que o conjunto das professoras jamais tinha tido contato com a teoria, foi necessário delimitar as situações a serem tratadas. Recaiu, assim, a ênfase sobre o eixo das proporções, mormente sobre a Proporção Simples, aquele apontado pelas pesquisas como de maior aplicação pelas professoras em suas salas de aula. (Santos, 2015; Santana et al., 2016; Silva & Barreto, 2016). Foi a partir do eixo da Proporção Simples com suas classes Um para Muitos e Muitos para Muitos que se iniciou a discussão da TCC. As proporções Dupla e Múltipla não foram enfocadas, uma vez que guardam nível de complexidade considerado além do normalmente tratado nos anos iniciais. As dificuldades com a teoria e o limite de tempo não permitiram que se abordasse o eixo Produto de Medidas.

Na formação, ressaltou-se, além da importância do uso de variadas situações, a necessidade de que as professoras oferecessem espaço para os alunos assumirem protagonismo na elaboração conceitual, conforme sugere Brousseau (2012). Buscava-se evidenciar que a aprendizagem não precisava partir da explicação do professor para, apenas subsequentemente, os estudantes ficarem autorizados a trabalhar. Assim, foi considerado o tempo necessário para a construção de estratégias e valorizado o conjunto das estratégias usadas pelos estudantes na resolução das situações, quer elas conduzissem a acertos ou erros.

Tal perspectiva de formação levou em consideração a superação da educação matemática tradicional, conforme Orey e Rosa (2009), que a caracterizam como formas de ensinar e transmitir técnicas que serão utilizadas em situações artificiais. Para as autoras esse tipo de ensino causa desinteresse nos alunos e está distanciado da sociedade moderna. Diesel et al. (2017) consideram que reflexões dos professores sobre sua prática podem propiciar organização de situações de aprendizagem, favorecendo o protagonismo, a motivação e a autonomia dos estudantes, sobrepujando essa realidade de ensino tradicional.

Decorrido o intervalo de 10 meses dessas discussões geradas durante o desenvolvimento do processo de formação docente no OBEDUC/E-Mult, retornou-se à escola com o intuito de perceber o que subsistia da Teoria, na prática da professora, conforme é possível verificar na próxima seção.

O uso da Teoria dos Campos Conceituais na atividade docente

Na análise do planejamento da professora, foram consideradas apenas aquelas aulas em que se abordaram as Estruturas Multiplicativas. Dessa forma, percebeu-se que o trabalho com o tema foi efetivamente iniciado no 2º semestre do ano letivo de 2016. Anteriormente, registrou-se uma aula destinada ao tema. Assim, foram analisados 14 planejamentos visando revelar como a professora previu tratar as estruturas multiplicativas.

Conforme é possível observar na tabela 1, o planejamento previu abordar o eixo Produto de Medidas nas aulas 1,4, 5, 6, 9 e 14. O eixo Comparação Multiplicativa teve previsão de ser contemplado nas aulas 2, 3, 4 e 11. Embora o eixo Proporção Dupla não tenha sido tratado no processo formativo, pois havia consenso de que provocaria dificuldades para além das possibilidades dos alunos dos anos iniciais, ele foi projetado pela professora para ser tratado na aula 11. Sem fugir à regra que a literatura vem apontando em relação às situações mais trabalhadas na escola (Souza, 2016; Silva & Barreto, 2016; Lima, 2015), foi priorizado o eixo Proporção Simples, com abordagem nas aulas 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 e 13.

Tabela 1.

Situações trabalhadas em sala de aula (Elaborado pelas autoras)

Aulas	Dia da aula	Quantidade de situações	Eixo	Classe
1ª	25/05/2016	1	Produto de Medidas	Combinatória
2ª	03/08/2016	2	Proporção Simples e Comparação Multiplicativa	Muitos para Muitos; Referente ou Referido desconhecido
3ª	29/09/2016	1	Comparação Multiplicativa	Referente ou Referido desconhecido
4ª	13/10/2016	2	Comparação Multiplicativa e Produto de Medidas	Referente ou Referido desconhecido; Configuração Retangular
5ª	19/10/2016	3	Duas de Produto de Medidas e uma de Proporção Simples	Duas de Muitos para Muitos; uma de Combinatória
6ª	20/10/2016	2	Produto de Medidas e Proporção Simples	Combinatória; Muitos para Muitos
7ª	27/10/2016	1	Proporção Simples	Muitos para Muitos
8ª	28/10/2016	2	Proporção Simples	Muitos para Muitos
9ª	03/11/2016	2	Proporção Simples e Produto de Medidas	Muitos para Muitos; Configuração Retangular
10ª	10/11/2016	1	Proporção Simples	Um para Muitos
11ª	23/11/206	2	Proporção Dupla e Comparação Multiplicativa	Um para Muitos; Muitos para Muitos
12ª	30/11/2016	1	Proporção Simples	Muitos para Muitos
13ª	07/12/2016	1	Proporção Simples	Muitos para Muitos
14ª	14/12/2016	1	Produto de Medidas	Combinatória

Apesar de na formação OBEDUC/E-mult ter sido pouco aprofundada a discussão sobre Proporção Dupla e Produto de Medidas, percebeu-se que a professora as propôs aos alunos. Isso oferece indícios de que ela buscou aprofundar conhecimentos a respeito dos eixos, através da leitura dos textos recomendados no curso, mesmo que não explorados em sala.

Dessa forma, percebe-se que a professora, em seu planejamento, valorizou a variação das situações, seguindo o que preconiza Vergnaud (1993; 1996), ao considerar que para a efetiva elaboração dos conceitos faz-se necessário o trabalho com todo o espectro de situações que compõem o campo. Nessa mesma perspectiva, Smole e Diniz (2001) afirmam que a construção de competências se baseia no confronto regular do aluno com situações problematizadoras, sendo estas consideradas pelas autoras fragmentos de problemas que lhes remetem ao cotidiano, cuja resolução requer tomada de decisões e mobilização de esquemas.

Dessa forma, pode-se afirmar que a professora observada segue também o que orienta Santos (2015) quando defende que os professores devem ter papel de mediadores no processo de aprendizagem. Assim, afirma o autor, sua função é propor situações, buscando propiciar aos alunos desenvolvimento de competências e concepções para uso imediato, dando-lhes base para a construção de conceitos no futuro.

Embora a variedade de situações planejadas seja algo importante na prática da professora e que revela a permanência de aspectos do trabalho realizado no processo de formação, a quantidade de situações previstas foi diminuta. Apenas 22 situações do Campo Conceitual Multiplicativo foram identificadas no planejamento da docente, nas 14 aulas previstas para o trabalho com as estruturas multiplicativas em todo o ano letivo para a turma de 4º ano: 10 do eixo Proporção Simples, 7 do eixo Produto de Medidas, 4 do eixo Comparação Multiplicativa e 1 do eixo Proporção Dupla. O contato com uma situação em poucas oportunidades não é suficiente para propiciar elaboração de esquemas mentais compatíveis, de modo que se considere que o conceito está efetivamente sendo elaborado.

Percebe-se lacuna referente às estratégias de ensino, no que diz respeito a gerenciamento de tempo. Pesquisa do Banco Mundial, acerca das práticas educativas e do tempo de instrução na América Latina, evidenciou desperdício equivalente a um dia de aula semanal (Bruns & Luque, 2015). Nesse sentido, Carolino (2012) considera que a proposição de estratégias adaptadas às turmas possibilita maior aproveitamento do tempo.

As observações foram agendadas com antecedência de 15 dias da realização da primeira aula. Acordou-se realizar filmagem das aulas e registros em diário de campo. Esses instrumentos permitiram analisar a postura docente em na sala e a relação com os alunos.

A primeira observação ocorreu no dia 13 de outubro de 2016 e teve duração de aproximadamente 50 minutos. Nessa aula, a professora abordou duas situações pertencentes a diferentes relações, eixos e classes. O primeiro problema trabalhado era do eixo Comparação

Multiplicativa e o segundo do eixo de Produto de Medidas, evidenciando a diversificação de situações trabalhadas na aula pela educadora. Observe os problemas propostos pela docente.

Tabela 2.

Problemas propostos pela professora no primeiro dia de aula (Oliveira, 2017, p. 101)

Problema 1 – Comparação Multiplicativa	Problema 2 – Produto de Medidas
Paulo tem 6 anos e seu pai tem 6 vezes mais. Qual a idade do pai de Paulo?	Carol distribuiu as 48 cadeiras de um salão em 8 fileiras. Quantas cadeiras ficaram em casa fileira? E se fossem 9 fileiras, quantas cadeiras daria para colocar?

As situações foram propostas de forma sequenciada, isto é, o problema 2 só foi proposto após os estudantes concluírem o problema 1. O tempo destinado para a resolução das questões não era explicitado pela docente, mas durava cerca de dez minutos. Quando a docente percebia que muitos estudantes tinham finalizado suas estratégias e a turma já estava dispersa, iniciava-se a resolução da questão.

O primeiro problema aborda relação ternária, pois envolve três elementos: referente (idade de Paulo), referido (idade do pai de Paulo) e relação entre referente e referido (6 vezes mais). Como a relação é apresentada no problema e o que se busca é o referido, trata-se de um problema do eixo Referente ou Referido desconhecido. O segundo problema também aborda relação ternária, pois envolve a interação entre duas quantidades (cadeiras e fileiras), a partir das quais se constrói produto de natureza distinta (cadeiras por fileiras). O eixo desse problema é Configuração Retangular, pois de acordo com Magina et al. (2014) essas situações envolvem medidas que estão dispostas de maneira retangular. A professora demonstra ter levado em consideração o trabalho com situações que envolvem relações distintas e que requerem a mobilização de diferentes esquemas de ação para a resolução por parte do aluno, favorecendo a ampliação do campo conceitual multiplicativo, segundo preconiza Vergnaud (1996).

A resolução do primeiro problema foi realizada pela professora no quadro branco e fundamentou-se no uso do registro numérico. Observe a explicação dada pela docente: “Ok!

Então se o Paulo tem 6 anos e o pai dele tem 6 vezes a idade dele, então no final ele tem 36 anos porque 6 x 6 é igual a 36” (Professora, 13 de dezembro de 2016).

Apesar de o discurso da professora estabelecer relação entre os elementos da situação e os números apresentados no problema, a representação realizada baseou-se apenas no algoritmo 6 x 6. Representar os elementos propostos no problema, a fim de identificar as relações existentes é essencial para a compreensão da situação. No caso, o número 6 corresponde à idade de Paulo e 6x à relação entre a idade de Paulo e a idade de seu pai. Apenas com a percepção desses elementos seria possível admitir-se que houve compreensão da situação, o que não ocorreu na aula.

Nessa situação, os alunos não apresentaram dificuldades na resolução e utilizaram como estratégia a multiplicação 6 x 6 ou a soma de parcelas 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6. Gitirana et al. (2014) advertem para a necessidade de superação do uso dos conceitos aditivos para a efetiva construção do campo multiplicativo. Consideramos que a situação não causou dificuldades aos alunos por conter a relação *6 vezes*, evidenciando a operação a ser realizada. Na sala estavam estudando multiplicação e sua tabuada, o que tornava a relação mais clara.

Durante a resolução da segunda situação, percebeu-se, a partir dos comentários feitos pela docente, que alguns alunos estavam tendo dificuldade nas resoluções individuais do problema. A dificuldade consistia no estabelecimento de relações entre as grandezas e os números da situação, de forma que algumas crianças chegaram à resposta numérica correta, sem conseguirem identificar a grandeza à qual estava vinculada a quantidade encontrada, se relativa à quantidade de cadeiras ou de filas. Santos (2015) também percebeu em seus estudos essa dificuldade das crianças em articular quantidades e grandezas nas respostas às situações propostas. É possível afirmar que esta é uma classe de situações complexa, pois as crianças, ao mudarem a organização dos elementos, tendem a acrescentar ou diminuir sua quantidade, sem perceber que ela é fixa e foi determinada no problema e, portanto, não pode ser alterada.

Alguns alunos conseguiram concluir a resolução, descobrindo a quantidade de cadeiras que caberiam em 8 filas e em 9 filas. Outros só conseguiram identificar a resolução da primeira parte do problema, sem identificar a quantidade de cadeiras que caberiam em 9 fileiras – segunda pergunta do problema – e outros resolveram a primeira parte do problema, mas na resolução da segunda pergunta acrescentaram mais uma fila, com a mesma quantidade de cadeiras que coube em uma fila na primeira distribuição realizada, aumentando assim a quantidade de cadeira que havia sido proposta no problema.

Esses resultados dos alunos foram percebidos através das falas da professora, que constantemente passava pelas mesas dos alunos e comentava suas resoluções. Os alunos não conheciam as estratégias uns dos outros, pois não havia momento de compartilhamento e discussão do que era feito por eles. A dificuldade, por parte de professores, em perceber a importância da interação dos estudantes na elaboração de conceitos do campo multiplicativo também foi percebido em trabalhos de Reges (2020) e Batista (2019). Todas as estratégias passavam pela aprovação da professora e cabia à docente fazer os comentários acerca das resoluções com cada criança individualmente.

Na apresentação do resultado do segundo problema, a professora representou e discutiu a resolução da situação e, para isso, utilizou como estratégia o desenho. Ela construiu 8 filas e distribuiu 48 bolinhas, as quais representavam as cadeiras, ficando 6 bolinhas em cada fila. Em seguida, registrou 9 filas e realizou uma nova distribuição das 48 cadeiras, ficando 5 cadeiras em cada fila com uma sobra de 3 cadeiras.

Apesar de a docente utilizar a representação numérica na resolução do primeiro problema e a representação pictórica na resolução do segundo problema, trabalhando dois tipos distintos em uma aula, não é evidente a apresentação de possibilidades de representações para a resolução de um mesmo problema. Conforme preconiza Vergnaud (1996), um conceito deve ser representado através de diferentes representações e registros, dessa forma as situações devem ser representadas de maneiras diversificadas. Segundo Santos (2015), cabe ao professor criar condições para que seus alunos usem representações diversificadas para o tratamento da situação e tenham a possibilidade de escolher qual delas se adequa à situação em foco. Dar opções ao estudante para enfrentar a resolução de situações contribui para a autonomia, visto possibilitar tomada de decisões na resolução de problemas.

Nessa primeira aula, percebeu-se que a professora avançou na superação da prática de explicar a resolução do problema para que os alunos procedessem de acordo com o modelo. Esse foi tema recorrente nos encontros formativos. Ela valorizou o uso pelos alunos de estratégias diversificadas para a resolução de cada situação. Em todas as aulas observadas, a professora ressaltou que “mais importante do que a resposta são as estratégias construídas”. Era a sua forma de incentivar o desenvolvimento de estratégias variadas, entretanto tais estratégias eram apresentadas diretamente do aluno para a professora, que escolhia aquela que julgava mais interessante e fazia, ela mesma, a apresentação da resolução para a classe. Ou seja, o processo de construção de estratégias era individual, de maneira tal que os alunos não conheciam e não conversavam acerca das resoluções com os colegas. Dessa forma, não foi possível perceber se diferentes estratégias foram efetivamente usadas.

De acordo com Smole e Diniz (2001), as aulas de Matemática devem ser momentos de problematização, nos quais os alunos se deparam com desafios constantes, através dos quais criam e refutam hipóteses, testam estratégias, refletem a partir de resoluções exitosas ou não e argumentam sobre suas proposições. Não possibilitar a interlocução entre pares priva os alunos de conhecer e discutir as estratégias dos colegas, expor e argumentar acerca de suas resoluções e conhecer variados caminhos para se resolver um único problema.

Na segunda observação (19 de outubro de 2016) foram trabalhados três problemas - dois de Proporções Simples e um de Produto de Medidas. As situações propostas foram:

Tabela 3.

Problemas propostos pela professora no segundo dia de observação (Oliveira, 2017, p. 106)

Problema 1 – Proporção Simples	Problema 2 – Proporção Simples	Problema 3 – Produto de Medidas
Aline usa 16 ovos para fazer 4 bolos. Quantos bolos fará usando 32 ovos?	Para fazer 3 bolos, Érika usou 9 ovos. Quantos usará para fazer 5 bolos?	Eu tenho 3 calças diferentes para usar com 8 blusas diferentes. Quantas roupas posso combinar, sem repeti-las?

Os problemas 1 e 2 são de relações quaternárias entre duas quantidades de duas grandezas distintas – bolos e ovos. Tratam de Proporção Simples, uma vez que está em jogo apenas um par de grandezas. A classe é Muitos para Muitos, pois o valor unitário não é uma das unidades significativas explícitas na situação. Apesar de os problemas terem a mesma classificação, eles podem apresentar desafios de níveis distintos no processo de resolução. Em ambos os casos, é possível que o aluno use a estratégia de buscar a quantidade de ovos para fazer uma unidade de bolo e, a partir disso, descobrir a resposta à situação. Entretanto, o primeiro problema traz quantidades que guardam entre si a relação de dobro na grandeza ovos (16 e 32). Dobrando-se a quantidade de ovos, dobra-se a quantidade de bolos. Já no problema 2, as quantidades de bolos não são múltiplas e, portanto, estabelecer as relações de proporcionalidade pode ter um custo cognitivo maior.

Só foi possível evidenciar os registros de alunos que apresentaram suas resoluções para a turma. Os alunos que conseguiram chegar ao resultado final, obtendo êxito, a docente pediu que apresentassem a resolução. Para a resolução do problema 1, um aluno apresentou sua estratégia baseada no registro numérico e multiplicou **4 x 8 = 32**. Na resolução do problema 2, outro aluno também usou o registro numérico e o algoritmo da multiplicação, demonstrando: **3 x 5 = 15**.

Observa-se que nas estratégias apresentadas, há ênfase no registro numérico e no uso do algoritmo da multiplicação. O foco na utilização dos algoritmos já vem sendo registrado há décadas, (Dante, 1996) como um dos entraves para as descobertas e geração do pensamento independente por parte dos alunos.

Na resolução dos problemas 1 e 2, quando os alunos realizam as operações de multiplicação, podem não estar percebendo a relação de proporcionalidade entre os elementos ovos e bolos, de forma que, ao aumentar a quantidade de ovos, deve-se aumentar a quantidade de bolos na mesma proporção. Observe as falas da professora com um aluno que apresentou sua estratégia para a resolução do primeiro problema.

> Aluno 6: Tia, descobri que para fazer um bolo, eu uso quatro ovos. E depois eu descobri quantos vou precisar.
> Professora: Sua estratégia é boa, mas você confunde bolo com ovos e ovos com bolo. Vocês precisam ter cuidado com isso! (Comunicação pessoal, 19 de outubro de 2016)

Apesar de o aluno encontrar o valor unitário – quantidade de ovos para um bolo – sua resolução não estabeleceu as associações entre as quantidades dos elementos, deixando dúvidas a respeito de o número referir-se à quantidade de ovos ou à quantidade de bolos.

Araújo e Barbosa (2016), investigando o desempenho de alunos do 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, identificaram a classe Muitos para Muitos como uma das que apresentaram os maiores índices de erros entre alunos, enfatizando, portanto, a necessidade de atenção dos professores para o trabalho com problemas dessa classificação.

O problema 3, trabalhado nessa aula, fundamenta-se em uma relação ternária, pois estão em jogo dois elementos – blusas e calças – que se relacionam para formar um terceiro elemento – traje completo. Refere-se ao eixo Produto de Medidas e à classe Combinatória, exigindo o uso do produto cartesiano para a resolução (Santos, 2015). No trabalho com essa situação, outro aluno apresentou sua estratégia, também com base no algoritmo, representando **8 x 3 = 24**. Esse estudante percebeu que cada calça se combinou com 8 blusas, repetindo a situação três vezes, já que existem três calças para serem combinadas. Esse tipo de problema traz complexidade, pois aborda possibilidades de conjuntos e requer dos estudantes flexibilidade e reversibilidade de pensamento para entender que uma mesma calça pode ser combinada com 8 blusas diferentes, formando, assim, 8 conjuntos distintos.

A promoção da diversidade de situações possibilita que os alunos desenvolvam novos esquemas de resolução, ampliando seus conceitos. Tendo em vista as situações propostas pela professora e as relações que envolvem cada uma delas, consideramos que a docente trabalhou a diversidade de situações propostas por Vergnaud (1996).

Quanto ao trabalho com a variedade de representações, só foi possível evidenciar os registros de alunos que apresentaram suas resoluções para a turma. Nessa aula, a professora solicitou a três alunos, que chegaram à resposta desejada, que apresentassem a resolução, fazendo, ela própria, as ponderações. Apenas três representações exitosas foram consideradas para a apresentação e estas se baseavam no registro numérico por meio da multiplicação, reafirmando assim a ênfase no uso do algoritmo nas aulas de Matemática.

Novamente, o discurso da professora estimulava a diversidade de estratégias ao afirmar: “me interesso mais por saber a forma como vocês pensam no problema do que na resposta que encontraram”. Tal atitude da docente considerou a proposição de Smole e Diniz (2001) quando afirmam que a resolução de problemas vai além de aplicar técnicas para a obtenção da resposta correta, pois se trata de uma investigação daquilo que está sendo solicitado e, desta forma, deve ser compreendido pelo estudante que o processo de resolução é tão importante quanto o resultado da situação.

Apesar da professora interessar-se não só pelos resultados das resoluções dos estudantes, mas também pelas estratégias desenvolvidas, ela repetiu a prática de não proporcionar oportunidades para os alunos discutirem as estratégias entre si. Os alunos não tiveram oportunidade de socializar dificuldades com os colegas, discutir resoluções exitosas ou não, apresentar facilidades e testar hipóteses expostas pelos pares. As trocas de ideias e experiências novamente ocorreram exclusivamente entre professora e aluno. Como apontam

Smole e Diniz (2001), a construção do conhecimento matemático não consiste em um processo individual, mas em um trabalho coletivo de troca de experiências e alternativas de resolução. Não proporcionar ambiente que permita essas trocas, restringe o universo do aluno, levando-o a conhecer apenas suas formas de resolução e representação.

A aula do dia 20 de outubro de 2016 teve duração de 100 minutos, quando foram trabalhados dois tipos de situações: Produto de Medidas e Proporção Simples, reforçando a percepção da necessidade do trato com situações diferentes. Veja as situações propostas:

Tabela 4.

Problema proposto pela professora no terceiro dia de observação (Oliveira, 2017, p. 112)

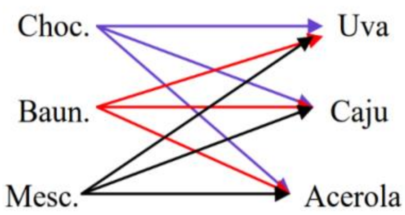
<table>
<tr><th>Problema 1 – Produto de Medidas</th><th>Problema 2 – Proporção Simples</th></tr>
<tr><td>Uma lanchonete apresentou o seguinte cartaz:
<table>
<tr><th colspan="2">PROMOÇÃO</th></tr>
<tr><td>BOLO</td><td>SUCO</td></tr>
<tr><td>Chocolate</td><td>Uva</td></tr>
<tr><td>Baunilha</td><td>Caju</td></tr>
<tr><td>Mesclado</td><td>Acerola</td></tr>
</table>
Calcule quantos lanches diferentes essa lanchonete poderá oferecer.</td><td>Waleska conseguiu organizar 156 fichas em 6 arquivos. Quantas fichas ela colocou em cada arquivo?</td></tr>
</table>

A primeira situação aborda relação ternária, onde são dados dois elementos distintos – bolo e suco – e busca-se o terceiro elemento – lanche. Trata-se, portanto, de situação da classe Combinatória, fundamentada no uso do produto cartesiano proposto Santos (2015).

Mais uma vez, os alunos não foram convocados para socializarem suas estratégias com os colegas e a resolução expositiva da situação foi realizada pela docente. A estratégia proposta baseou-se no uso da seguinte representação:

Figura 2.

Representação da professora na resolução do problema 1 (Oliveira, 2017, p. 114)



Com essa representação, a professora contou o número de setas para descobrir o resultado do problema, enfatizando que cada bolo formava três possibilidades de lanche com cada suco. A resolução recaiu sobre a noção aditiva, já que foram feitas três associações de cada bolo com os sucos, somando-se todas as possibilidades: **3 + 3 + 3**. Fica evidente, portanto, o foco no pensamento aditivo, não possibilitando que o aluno compreenda a noção multiplicativa presente em situações de Combinatória. Com essa prática, a única representação utilizada foi aquela proposta pela professora, não havendo apresentação de outras estratégias. Santos (2012) sugere o uso da tabela cartesiana para evidenciar a ideia multiplicativa presente nesse tipo de problema, representando da seguinte forma:

Tabela 5.

Representação do produto cartesiano dos conjuntos bolos e sucos (Oliveira, 2017, p. 115)

Bolos/suco	Uva	Caju	Acerola
Chocolate	(Chocolate; uva)	(Chocolate; caju)	(Chocolate; acerola)
Baunilha	(Baunilha; uva)	(Baunilha; caju)	(Baunilha; acerola)
Mesclado	(Mesclado; uva)	(Mesclado; caju)	(Mesclado; acerola)

Segundo o autor, trata-se de uma estratégia que possibilita a evolução de conceitos do campo multiplicativo, pois exibe a formação de cada lanche e o total de possibilidades de lanches consiste no produto de bolos e sucos (3 bolos x 3 sucos = 9 lanches).

O segundo problema baseou-se na relação quaternária, com quatro elementos de duas naturezas distintas – fichas e arquivos – se relacionando de forma proporcional. Trata-se de relação de Um para Muitos pois a unidade é um dos elementos significativos na proposição, na qual deve ser realizada distribuição equitativa. Um dos números envolvidos é da ordem das centenas, fator considerado dificultador pelos estudantes, conforme diálogo em que se evidencia protesto, antes da conclusão da proposição. O aluno 6 diz: “Esse é muito difícil!”. Em resposta, o aluno 10 fala: “Difícil? Isso é quase impossível!”. A professora intervém: “Como, se eu nem terminei de copiar?” (Comunicação pessoal, 20 de outubro de 2016).

Ao lado disso, a situação sugeria o uso de divisão, pois se buscava a relação fixa de quantas fichas deveriam ser colocadas em cada arquivo. A busca do valor unitário consiste em um obstáculo para os alunos, visto que dificilmente será possível resolvê-la dentro do campo aditivo, tal como apontam Nunes et al. (2005). Nas aulas observadas, foi a primeira vez em que se trabalhou tal operação, a qual é considerada de maior nível de dificuldade (Lautert, 2005). A incipiente abordagem de situações que envolvem a divisão pode ter contribuído também para que os alunos considerassem o problema mais difícil.

Não foi possível identificar as representações usadas pelos alunos, visto que não houve apresentação de suas estratégias para a turma. Após o tempo destinado para a resolução da situação, a professora resolveu o problema através da divisão entre os números 156 e 6. Dessa forma, não se explicitou a relação de proporcionalidade, com a existência da quantidade invariável de 26 fichas por cada arquivo.

Embora tenha sido apresentada apenas essa representação e estratégia, a professora enfatizou mais uma vez, em sua fala para os alunos, a importância de registrar as formas de resoluções para serem apresentadas à docente, declarando que o resultado não é o foco da atividade. Ela alertou sobre as dificuldades de utilizar o registro pictórico na resolução do segundo problema, visto que desenhar 156 fichas poderia ser cansativo e acabar causando confusões no momento da contagem. Dessa forma, percebeu-se que, ao propor números da ordem da centena, a professora tinha a intenção de inviabilizar o uso do registro pictórico e conduzir os estudantes para o registro numérico, com uso do algoritmo da divisão.

Foi possível perceber, de modo assistemático, que alguns alunos, mesmo com advertência da professora, tentaram usar o desenho, sem obter êxito. Vale ressaltar que não houve momento de socialização e discussão das diferentes estratégias entre os alunos, fato que restringiu o acesso apenas à resolução e estratégia apresentada pela docente.

Na quarta observação (3 de novembro de 2016), com tempo de 60 minutos, foram propostas duas situações, ambas de relação quaternária, eixo Proporção Simples, classe Um para Muitos, conforme tabela 4 abaixo:

Tabela 6.

Problemas propostos pela professora no quarto dia de observação (Oliveira, 2017, p. 116)

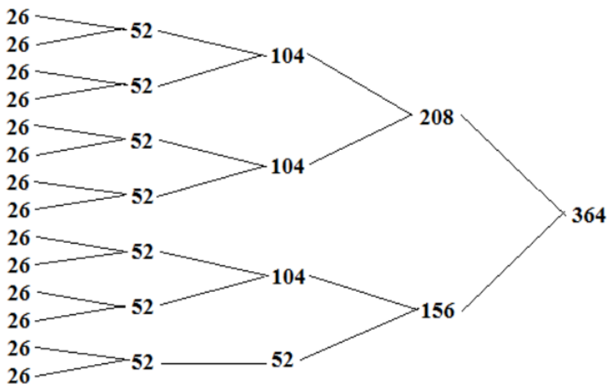
Problema 1 – Proporção Simples	Problema 2 – Produto de Medidas
Quatro amigos saíram para almoçar. A conta deu R$ 56,00 e resolveram distribuir esse valor em quatro partes iguais. Quanto pagou cada um?	No auditório há 14 fileiras, cada qual com 26 cadeiras. Quantas cadeiras há no auditório?

O problema 1 não explicita a relação fixa entre cada amigo e o valor a ser pago, sendo, portanto, o dado a ser buscado. Isso induz ao uso da divisão, impossibilitando estratégias do campo aditivo, como soma ou subtração de parcelas iguais. Para essa resolução, a professora utilizou o desenho. Desta forma, 56 palitinhos (total a ser pago) foram distribuídos em 4 grupos, representados por letras que condiziam às iniciais de nomes de pessoas, as quais se referiam aos amigos mencionados na situação. Nesta resolução, ficou evidente a noção de distribuição equitativa. A representação pictórica realizada pela docente evidenciou a relação de 13 reais para 1 amigo e enfatizou o pensamento multiplicativo através da distribuição do dinheiro em quatro partes iguais. Não foi possível identificar se houve variedade das representações utilizadas pelos alunos, visto que as estratégias não foram socializadas para a turma.

Com relação ao segundo problema, este trouxe a relação fixa de 26 cadeiras por cada fila, o que pode induzir ao uso da multiplicação. Neste caso, a estratégia de soma de parcelas iguais, pertencente ao campo aditivo, já é possível. Como evidenciado por Nunes et al. (2005), a presença da relação fixa presente na situação consiste em um facilitador no processo de resolução da situação pelos alunos. A situação foi resolvida pela professora conforme figura 3.

Figura 3.

Representação utilizada pela professora na resolução do problema 2 (Oliveira, 2017, p. 118)



A estratégia utilizada pela professora pertence ao campo aditivo, pois são somadas parcelas iguais, duas a duas, até se obter o resultado. O raciocínio multiplicativo foi abandonado, ao que parece, sem que tal ocorrência tenha sido percebida pela docente.

Apesar de permanecer estimulando verbalmente que os alunos desenvolvessem suas próprias estratégias, a explicitação apenas de sua estratégia pode ter desvalorizado o esforço dos alunos. A professora tentava evitar o uso da representação pictórica, enfatizando suas dificuldades e alertando: “Viu, pessoal, quando é um número grande fica muito ruim fazer bolinhas! O João foi fazer desenho e acabou se perdendo na contagem.” (Professora, 3 de novembro de 2016).

Pôde-se perceber pelas falas de alguns estudantes, durante a resolução, que eles permaneciam buscando resolver o problema através da representação pictórica, apesar das ponderações da professora. Os alunos não participaram do julgamento das estratégias, visto que elas não foram socializadas.

Diante de tais análises, percebe-se que a professora considerou a importância da TCC para sua prática, a qual lhe era totalmente desconhecida, antes da formação, pois utilizou o espectro das situações que compõem o campo conceitual multiplicativo, bem como com as diferentes representações, além da necessidade de respeitar as estratégias diversificadas usadas pelos alunos.

Na prática da professora, percebeu-se que nenhum algoritmo isolado de uma situação foi proposto como atividade na sala de aula. A proposição de situações diversificadas foi comprovada tanto no planejamento quanto na observação das aulas. A sua preocupação em deixar explícito que os estudantes deveriam usar estratégias próprias na resolução das situações foi constante nas aulas.

Em contrapartida, percebeu-se, através da análise do planejamento, ênfase no trabalho com situações de Proporção Simples, o que já vem sendo comprovado, em diferentes pesquisas, como tendência dos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental (Souza, 2016; Silva & Barreto, 2016; Lima, 2015; Santos, 2015).

Embora na primeira aula observada tivessem surgido indícios de que a professora havia superado a tendência de mostrar o modelo de resolução do problema a ser seguido pelos estudantes, isso foi parcialmente negado, pois mesmo concedendo tempo para a resolução por parte dos alunos, ela apresentava apenas a representação e estratégia que julgava conveniente. Dessa forma, a importância do modelo ganhava novamente relevo e perdia-se a oportunidade de exibir o diferente.

A prática do trabalho individual e o foco na relação entre aluno e professora apresentaram-se como obstáculos para colocar o estudante na condição de protagonista de seu processo de aprendizagem. Não era propiciada discussão entre os alunos no sentido de encontrar estratégias diferenciadas para a solução das situações nem para autoavaliação dos erros ou da eficácia das estratégias adotadas.

Considerações Finais

Retomando o objetivo desta pesquisa, qual seja, evidenciar elementos da formação continuada de professores na prática educativa de uma professora, no que tange ao trabalho com estruturas multiplicativas, em sua sala de aula do 4º ano, concluiu-se que o processo formativo culminou em avanços teóricos e práticos no que concerne ao processo de ensino do campo conceitual multiplicativo.

É necessário considerar que não é apenas decorrente de um processo formativo de 100 horas que se pode projetar a superação de anos de prática docente e de formação. O esforço da professora em apropriar-se da teoria e implementá-la em sala de aula foi destacado, principalmente, considerando que o horário usado para o processo formativo estava fora de seu tempo contratual e de sua remuneração.

Destarte, considera-se fundamental a formação continuada do professor, visto que a sociedade marcada por transformações científicas requer atualizações curriculares e de ensino. Ressalta-se, entretanto, diante dos resultados da presente pesquisa, a necessidade de avaliações sistematizadas dos processos de formações oferecidos a professores.

O acompanhamento do trabalho da professora, após o processo formativo, evidenciou ganhos e limites da formação, o que propiciou a reflexão acerca de que elementos precisam ser priorizados ou enfatizados na continuidade dessa interlocução formativa.

Há que se considerar que, diante das peculiaridades que envolvem o processo educativo, nem sempre o repertório de conhecimentos do professor corresponde às necessidades educativas. Situações adversas da prática educativa, tais como materiais didáticos, falta de apoio e incentivo, ausência de espaços para organização de grupos de estudo e compartilhamento de experiência, além das dificuldades dos alunos, podem comprometer a interação entre a teoria estudada e o processo de ensino e aprendizagem.

O processo formativo evidenciou a necessidade de zelar pelo compromisso social com o professor, com os estudantes e com o ambiente escolar, devendo ultrapassar a transmissão de conteúdos. Assim, o foco das formações não pode desconhecer os aspectos culturais e sociais do ambiente escolar, quando se objetiva instrumentalizar professores para os desafios de seu cotidiano. Acompanhar o professor, compreender a realidade da escola e realizar avaliações no decorrer, no final e após algum tempo de finalização do curso, devem ser um compromisso das instituições promotoras de tais formações.

Referências

Araújo, J. M.; Barbosa, G. S. (2016). Análise de desempenho de alunos do Ensino Fundamental com problemas no campo multiplicativo. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática* (pp. 1-8). São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação. Matemática. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7688_3937_ID.pdf

Barbier, R. (2004). *Pesquisa-ação*. Rio de Janeiro: Liber Livro Editora.

Batista, P. C. S. (2019). *Contribuições da Teoria das Situações Didáticas para ressignificação da prática de professores que ensinam matemática.* [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Estadual do Ceará].

Bittar, M. (2011). A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. *Educar em Revista*. n.se1, 157-171. https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000400011

Brousseau, G. (2012). Des dispositifs Piagétiens… aux situations didactiques. *Éducation et didactique*, vol. 6, pp. 103-129.

Bruns, B.; Lukue, J. (2015). *Professores excelentes: como melhorar a aprendizagem dos estudantes na América Latina e no Caribe*. Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento/Banco Mundial.

Carolino, S. C. (2012). *Pró-letramento em matemática: repercussão do processo de formação continuada na prática pedagógica do professor*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco].

Dante, L. R. (1996). *Livro Didático de Matemática: Uso ou Abuso? Em aberto*. Brasília, volume 26, 52-58. Disponível em: http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/2068/2037

Diesel, A.; Baldez, A. A. S. & Martins, S. N. et al. (2017). Os princípios das metodologias ativas. *Revista Thelma*, volume 14, 268-288. http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404

Gitirana, V.; Campos, T. M. M.; Magina, S. & Spinillo, A. (2014). *Repensando multiplicação e divisão: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais.* São Paulo: Proem.

Lautert, S. L. (2005). *As dificuldades das crianças com divisão: um estudo de intervenção*. [Tese de doutorado em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco].

Lima, D. C. (2015). Estruturas Multiplicativas nos anos iniciais: analisando situações-problema. *Anais do Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em educação matemática*. Educação Matemática e Pesquisa. Disponível em: http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd7_debora_lima-1.pdf

Magina, S. (2011). A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental: contribuições teóricas da psicologia. *Educar em Revista*, volume 1, 63-75. https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000400005

Magina, S.; Santos, A. D. & Merlini, V. L. (2014). O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. *Ciência & Educação*, volume 20, 517-533. https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200016

Merlini, V. L. (2012). *As potencialidades de um processo formativo para a reflexão na e sobre a prática de uma professora das series iniciais: um estudo de caso.* [Tese de doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].

Minayo, M. C. S. & Gomes, S. F. D. R. (2011). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Motta, C. D. V. B. (2011). *Um retrato da aprendizagem em educação matemática: professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em processo de inovação curricular.* [Tese de doutorado em Educação, Universidade de São Paulo].

Nunes, T.; Campos, T. M. M.; Magina, S. & Bryant, P. (2005). *Educação Matemática: Números e operações numéricas.* São Paulo: Cortez.

Oliveira, R. M. (2017). *Permanência de elementos da formação continuada acerca da Teoria dos Campos Conceituais na prática de professora que ensina Matemática.* [Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Estadual do Ceará].

Oliveira, L. M. C. P. & Garcia, T. M. R. (2020). Agência profissional em uma comunidade de prática: uma experiência da professora Ana. In: E. F. Paula & M. C. C. T. Cyrino. *Identidade profissional de professores que ensinam Matemática em contextos de formação* (p. 96-112). São Paulo: Pimenta Cultural.

Orey, D. C. & Rosa, M. (2009). Educação matemática: algumas considerações e desafios na perspectiva etnomatemática. *Revista Educação Popular*, volume 8, 55-63. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/20069/10706

Reges, M. A. G. (2020). *Formação continuada de professores fundamentada na Teoria das Situações Didáticas: uma experiência com o Campo Conceitual Multiplicativo.* [Tese de doutorado em Educação, Universidade Estadual do Ceará].

Santos, A. D. (2012). *Processo de formação colaborativa com foco no Campo Multiplicativo: um caminho possível com professoras polivalentes.* [Tese de doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].

Santos, A. D. (2015). *Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas.* Curitiba, PR: Appris.

Santana, L. E. L.; Silva, S. H.; Silva, F. W.; Oliveira, R. M. & Barreto, M. C. (2016). Uma análise da compreensão de estruturas multiplicativas de professoras do ensino Fundamental. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo: Sociedade Brasileira Educação Matemática. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6685_4108_ID.pdf

Silva, S. H. & Barreto, M. C. (2016). Aspectos conceituais consideradas por professoras quando da proposição de problemas do campo conceitual multiplicativo. In: E. Martins & S. Lautert. *Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática.* Rio de Janeiro: Editora Autografia.

Smole, K. S. & Diniz, M. I. (2001). *Ler, escrever e resolver problemas*. Porto Alegre: Artmed.

Souza, E. I. R. (2016). Estrutura multiplicativa: o tipo de situação-problema que o professor dos anos finais do ensino fundamental elabora. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática* (pp. 1-12). São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6086_2455_ID.pdf

Vergnaud, G. (1993). Teoria dos campos conceituais. *Anais* do Seminário Internacional de Educação Matemática (pp. 1-26). Rio de Janeiro: UFRJ.

_______. (1996). A teoria dos campos conceituais. In: J. BRUN. *Didáctica da matemática* (pp. 155-191). São Paulo: Instituto Piaget.

_______. (2003). A gênese dos campos conceituais. In E. P. Grossi. *Por que ainda há quem não aprende?* (pp. 21-60). Petrópolis, RJ: Vozes.

_______. (2009). *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escolar elementar*. Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Editora da UFPR.

Recebido em: 14/12/2019
Aprovado em: 02/06/2020