

## MOVIMENTO FORMATIVO DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS A PARTIR DA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE FRAÇÕES

Patrícia Perlin

Instituto Federal Farroupilha

[patricia.perlin@iffarroupilha.edu.br](mailto:patricia.perlin@iffarroupilha.edu.br)

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Universidade Federal de Santa Maria

[anemari.lopes@gmail.com](mailto:anemari.lopes@gmail.com)

### Resumo

O presente texto constrói-se a partir de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um projeto interinstitucional, vinculado ao Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), cujas ações estavam voltadas ao ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ancorada na Teoria Histórico-Cultural, na Teoria da Atividade e na Atividade Orientadora de Ensino, o objetivamos discutir sobre as manifestações de uma professora em relação ao seu processo formativo no contexto de organização do ensino de frações. Para a análise dos dados utilizamos os episódios formativos entendidos como aqueles que evidenciam momentos que permitem a apreensão de possíveis indicadores de mudança de qualidade nos modos de ação do docente a partir da sua participação nas ações do projeto, extraídos de seus relatos e registros escritos. Como resultados, consideramos que a possibilidade de organizar o ensino por meio de uma proposta que visa ensinar o conteúdo matemática de um modo que supere aquele em que as frações vêm sendo tradicionalmente ensinadas, mostrou-se como um elemento relevante para a professora. Nesta perspectiva, estudar, planejar e avaliar ações de ensino colocou-a num movimento formativo de aprendizagem da docência.

**Palavras-chave:** Atividade Orientadora de Ensino; Educação Matemática; Formação de professores que ensinam matemática; Ensino de frações.

### Abstract

This text is constructed from research developed within the framework of an interinstitutional project, linked to the Observatory of Education (OBEDUC/CAPES), whose actions were directed to the teaching of mathematics in the initial years of Elementary Education, anchored in the Historical- Cultural, Theory of Activity and Teaching Guiding Activity. We aim to discuss the formative movement of a teacher in organizing the teaching of fractions. For the analysis of the data we used formative episodes as those that evidence moments that allow the apprehension of possible indicators of quality change in the mode of action of the teacher from her participation in the actions of the project, extracted from their reports and written records. As a result, we consider that the possibility of organizing the teaching by means of a proposal whose objective is to teach the mathematical content in a way that overcomes the way in which the fractions have been traditionally taught, has proved to be a relevant element for the teacher. In this perspective, studying, planning and evaluating teaching actions put her on a formative learning movement of teaching.

**Keywords:** Teaching Guiding Activity; Mathematical Education; Training of teachers who teach mathematics; Fractions teaching.

## INTRODUÇÃO

Pesquisadores como Campos et al. (2009) discutem que as questões relativas à construção dos conceitos sobre os números racionais pelos estudantes, principalmente a sua representação fracionária, apresentam dificuldades em todos os níveis de escolarização. Assim como eles, Canova (2006) e Silva (2007) também destacam que os alunos egressos da Educação Básica têm pouco ou nenhum domínio das noções fundamentais relativas às frações. Para Campos et al. (2009), este fato pode ser corroborado pelas avaliações em larga escala, realizadas no Brasil pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), como a Prova Brasil, por exemplo, sendo que a análise do desempenho dos alunos nessas avaliações, segundo os autores, indica pouco avanço com relação ao ensino e aprendizagem dos números racionais nas suas representações fracionárias.

Entendendo que as dificuldades elencadas podem estar presentes não somente em relação à aprendizagem dos alunos, mas também nos processos de ensino, em especial no que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvemos uma pesquisa voltada à formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental na organização do ensino de frações para o quinto ano. A investigação foi desprendida no âmbito de um projeto interinstitucional vinculado ao Observatório da Educação (CAPES) denominado “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino” (PPOE/OBEDUC), cujas ações estavam voltadas ao ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O projeto ancorou-se na Teoria Histórico-Cultural, em especial nas diversas obras de Vigotski<sup>1</sup> (1996; 2009), na Teoria da Atividade de Leontiev (1978; 1983) e na Atividade Orientadora de Ensino proposta por Moura (1996). Durante seu desenvolvimento, foram planejadas, desenvolvidas e avaliadas ações de ensino em escolas da rede pública estadual no município de Santa Maria/RS envolvendo professores da Educação Básica, professores universitários e futuros professores.

---

<sup>1</sup> Nas obras do e sobre o autor aparecem diferentes grafias para o seu nome. Neste texto fizemos a opção por usar “Vigotski”, exceto nas referências, em que o texto original será mantido.

Especificamente neste artigo, que é um recorte da pesquisa citada, discutir sobre as manifestações escritas de uma professora em relação ao seu processo formativo no contexto de organização do ensino de frações. Para isto, inicialmente apresentaremos, de forma breve, os elementos teóricos e metodológicos da pesquisa. Posteriormente, trazemos, a partir das manifestações da professora, algumas discussões sobre as possibilidades de superação do que ela denomina de “ensino tradicional” de frações, como um elemento que pode contribuir para a sua formação docente. Por último, apontamos considerações sobre o estudo realizado.

## **PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA**

À luz da Teoria Histórico-Cultural, mais especificamente da Teoria da Atividade, buscamos aporte teórico e metodológico para desenvolver uma proposta de ensino de frações na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), no âmbito da pesquisa aqui apresentada. O enfoque Histórico-Cultural nos auxilia, em especial, a compreender as relações do singular com o geral no fenômeno formação docente e a AOE nos orienta teórico-metodologicamente na organização do ensino de Matemática.

Vigotski (2009) considera que a relação do Homem com o mundo não é direta, mas mediada por sistemas simbólicos da cultura em que vive. Dessa forma, a atividade humana e a mediação assumem papel primordial no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. No ambiente social em que o sujeito está inserido, ele participa de atividades coletivas e, na medida em que interage com os demais, mediado pela linguagem e pelos signos, ele vai se apropriando de certos conhecimentos e instrumentos. Nessa perspectiva, a atividade, antes coletiva, agora passa a ser individual. Desde modo, consideramos que é por meio da mediação, oportunizada pelo caráter coletivo das atividades desenvolvidas, que o sujeito adquire formas de comportamento e conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade.

Segundo as palavras de Vigotski (1996, p. 179, tradução nossa) “nos tornamos nós mesmos através dos outros”. Desta forma, para apropriar-se das aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas, a criança precisa relacionar-se com o mundo circundante através dos outros sujeitos em um processo de comunicação entre eles, por meio de atividades relacionadas ao seu processo de desenvolvimento. Pressuposto da Teoria Histórico-Cultural, a escola é entendida como o local social privilegiado para a apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade e, para Moura et al. (2010), compreender isso significa assumir que a ação

do professor deve ser intencionalmente organizada para esse fim. Assim, entendermos o conhecimento matemático como parte da cultura humana implica compreendermos “o encaminhamento teórico-metodológico do ensino de Matemática deve respeitar o aspecto lógico-histórico” (ROSA et al., 2010, p. 135) desse conhecimento.

Em se tratando da Educação Matemática, compreendemos o seu objeto de ensino – o conhecimento matemático – como parte da cultura humana presente na educação. Neste sentido, ao estudarmos, elaborarmos e avaliarmos situações desencadeadoras de aprendizagem sobre frações, entendemos como relevante levarmos em consideração o aspecto lógico e o histórico desse conhecimento matemático. Nas palavras de Kopnin (1978, p. 183) “o lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento”. Para o autor, a unidade entre o lógico e o histórico é premissa necessária para a compreensão do processo de desenvolvimento do pensamento e da criação da teoria científica. Ele considera que

[...] a base do conhecimento dialético do histórico e do lógico resolve-se o problema da correlação entre o individual e o social, em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em forma resumida toda a história do desenvolvimento humano. (KOPNIN, 1978, p. 183)

Tal concepção implica em investigar a história da Matemática como forma de proporcionar ao professor subsídios para organizar o seu ensino de modo que a apropriação do conhecimento matemático do seu aluno se aproxime da forma com que o Homem desenvolveu-o historicamente. Neste sentido, investigar o aspecto lógico e histórico do conceito de fração – uma das ações desenvolvida durante a pesquisa – nos permitiu elaborar uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) que tinha por objetivo ensinar frações para os alunos de uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental. Essa organização pautou-se nos pressupostos da AOE, proposta por Moura (1996) a partir da Teoria da Atividade, na qual professor e aluno têm papéis bem definidos, mas cabe ao professor a intencionalidade de sua organização e cuja finalidade é a apropriação, por parte do aluno, da cultura produzida historicamente pela humanidade na forma de conteúdos escolares. Uma característica fundamental da AOE é a sua dupla dimensão formadora, pautada na relação dialética entre ensino e aprendizagem.

O autor define que a Atividade Orientadora de Ensino “é o conjunto articulado da intencionalidade do educador que lançará mão de instrumentos e de estratégias que lhe permitirão uma maior aproximação entre sujeitos e o objeto de conhecimento”

(MOURA, 1996, p. 19). Assim, professor e aluno interagem na busca da solução coletiva de uma situação problema em que ambos são mediados por um conteúdo e negociam significados possíveis. Na AOE ambos têm papéis bem definidos, porém, cabe ao professor a intencionalidade de sua organização com vistas à apropriação histórica da cultura, em forma de conteúdos escolares, pelo aluno. Assim, é o professor que indica a direção na qual a atividade de ensino será conduzida, respeitando a individualidade de cada um dos sujeitos envolvidos e definindo o objetivo da formação como problema coletivo, de modo que o estudante se aproprie do conhecimento por meio da busca da solução deste problema. Este modo de organização do ensino permite tornar coletivos os conhecimentos adquiridos pelos sujeitos em suas realidades sociais “de modo que todos possam perceber o conhecimento como um bem comum e mais útil quando assumido coletivamente como conjunto de saberes que permite leitura e intervenção objetiva nas naturezas física e social” (MOURA, 1996, p. 33).

Como encaminhamento metodológico, a AOE se desenvolve a partir de três elementos que buscam aproximar a organização do ensino do professor e a organização lógico-histórica do conceito a ser trabalhado: a síntese histórica do conceito, o problema desencadeador de aprendizagem e a síntese da solução coletiva. A síntese histórica do conceito refere-se à origem do conceito matemático no percurso da história da humanidade, cuja compreensão implica a apropriação – por parte do professor – do movimento lógico e histórico de construção dos conceitos e dos objetos matemáticos desenvolvidos pela humanidade ao longo dos anos. A organização da situação desencadeadora de aprendizagem (SDA) compreende um problema desencadeador de aprendizagem, cuja solução se aproxime da síntese do conceito matemático historicamente construído. A SDA é criada pelo professor, a partir da síntese histórica do conceito – que pode ser uma história virtual, um jogo ou uma situação emergente do cotidiano.

Neste artigo trazemos, especialmente, dois momentos da nossa pesquisa: a elaboração de uma síntese histórica do conceito de fração e a criação de uma situação desencadeadora de aprendizagem. Professores e futuros professores engajaram-se nessa elaboração, assim como na avaliação da situação proposta, antes dela ser levada para a sala de aula. Como nosso foco é a formação de uma das professoras envolvidas, não trataremos as discussões sobre a elaboração da síntese da solução coletiva – momento contemplado na resolução da SDA pelos estudantes em sala de aula.

## A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE FRAÇÕES

Com a preocupação voltada ao ensino de frações e com o intuito de realizar ações de ensino nas escolas, junto às turmas das professoras que participavam do projeto citado anteriormente, identificamos que uma delas, professora Beatriz<sup>2</sup>, atuava em turma de quinto ano e desenvolveria esse conteúdo em sua sala de aula. Salienta-se que o projeto como um todo, ao longo dos seus quatro anos de duração, desenvolveu ações envolvendo outros conteúdos, tanto na escola dessa quanto nas das demais professoras participantes. Com base nas características peculiares do tipo de organização de ensino baseada na AOE, as ações coletivas da pesquisa dividiram-se em etapas de estudo, planejamento e avaliação de uma SDA para o ensino de frações, inicialmente com todos os participantes do projeto (a pesquisadora, a orientadora, pesquisadores colaboradores, professoras da Educação Básica e futuros professores) e, posteriormente, com a pesquisadora e a professora Beatriz. Assim, do geral para o particular, buscamos investigar sobre a formação desta professora no processo de organização do ensino de frações.

Entendemos que olhar para o passado e buscar o contexto histórico e as necessidades humanas que proporcionaram a criação de determinados conhecimentos matemáticos permite-nos, além de conhecermos a história da Matemática, apropriarmos do contexto histórico-cultural de algumas civilizações. Assim, de acordo com o estudo realizado a partir das obras de Boyer (2001), Cajori (2007), Caraça (1984), Ifrah (1998) e Lima e Moisés (1998) concluímos que o surgimento das frações teve origem no problema de medida, mais especificamente a partir da necessidade de representar medidas decorrentes de situações em que a unidade de medida utilizada não cabia um número inteiro de vezes naquilo a ser medido, o que levou o Homem à fracionar a unidade inteira. Os registros mais antigos das frações são atribuídos aos egípcios, que foram os primeiros a desenvolver uma notação não inteira, baseada na sua escrita hieroglífica para os números naturais.

No caso das medições das terras no Egito, a medida padrão era o cúbito, conhecido como a unidade do Faraó, pois correspondia ao comprimento do seu cotovelo ao seu dedo médio esticado. O instrumento de medida era uma corda com nós, cuja distância entre um nó e outro era a medida do comprimento do cúbito. Nesse mesmo

---

<sup>2</sup> Nome fictício escolhido pela professora atendendo às recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFSM).

período, ocorre a necessidade do surgimento da profissão de “estirador de cordas” (agrimensor), aquele que utilizava cordas com nós para medir.

A partir dessa síntese, produzida conjuntamente pelos participantes da pesquisa, foi elaborado um problema desencadeador de aprendizagem apresentado por meio de uma SDA que pretendia levar os alunos a sentirem a necessidade de fracionar a unidade de medida para resolver uma situação-problema apresentada a eles. A unidade de medida padrão escolhida foi o cúbito e a SDA foi uma história virtual, cuja personagem central era a Cleópatra. Seriam medidos quadros, representados por pinturas em tecido, confeccionadas pelos estudantes e o objeto que serviria para medir era uma corda, com dois nós, representando a medida do cúbito de uma das futuras professoras que representaria a Cleópatra na encenação da SDA. O comprimento de cada quadro era de dois cúbitos e um quarto (uma de quatro partes do cúbito).

A história virtual é uma história fictícia criada ou adaptada de outras histórias existentes (lendas, fábulas ou contos infantis) que serve como estratégia de apresentação do problema desencadeador. Seus personagens precisam resolver algum problema que recria, de certa forma, as situações vivenciadas historicamente pelo Homem cuja necessidade de resolução deu origem ao conhecimento matemático que é parte do conteúdo escolar, como as frações.

De acordo com a SDA elaborada, Cleópatra pagaria aos estudantes oito moedas de ouro por cada cúbito de comprimento do quadro pintado por eles. Esta quantidade de moedas foi estabelecida devido ao fato de ser divisível por dois, quatro e oito. As crianças teriam que medir seus quadros utilizando a corda e, após, teriam que encontrar a quantidade de moedas referente a esta medida. Historicamente, o conceito de frações está relacionado à medida, com a continuidade. Já a definição posterior de número racional tem estreita relação com o discreto. A SDA proporcionava possibilidades de contemplar diferentes significados da fração e as relações entre eles, na medida em que foram apresentadas tanto a fração que representa a medida como resultado da comparação de grandezas contínuas, ao medir o quadro utilizando a corda, quanto grandezas discretas, ao encontrar a quantidade de moedas equivalente à quantidade de cúbitos medidos anteriormente. A medição de quadros fora escolhido como possível para aquele momento, embora tenham discutido que a medição de terra contemplasse, de forma mais aproximada, a síntese histórica do conceito de fração.

## OS EPISÓDIOS FORMATIVOS DA PESQUISA

Os dados da pesquisa foram produzidos dos encontros com a professora Beatriz – sujeito da pesquisa – principalmente a partir do seu diário de registros sobre as ações do projeto e de um relato escrito, realizado pela professora, como avaliação, ao final do projeto. A opção pelo relato escrito – organizado a partir de algumas questões norteadoras sobre as vivências e experiências do sujeito da pesquisa, tanto antes quanto durante as ações ocorridas – foi da própria professora, que declarou preferir expressar-se por escrito ao invés de oralmente. Para a análise dos dados utilizamos episódios formativos no sentido caracterizado por Moura (1992) como “aqueles momentos em que fica evidente uma situação de conflito que pode levar à aprendizagem do novo conceito” (MOURA, 1992, p. 77). A escolha dos episódios formativos analisados se deu no sentido de evidenciarmos aqueles momentos que permitiam a apreensão de possíveis indícios de mudança de qualidade nos modos de ação da professora, apontando para a sua aprendizagem da docência, principalmente naqueles voltados à organização das ações de ensino. Esta escolha vem ao encontro do que diz Moura (2004): “os *episódios* poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem *cenários* que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora” (MOURA, 2004, p. 276, grifos do autor).

Cada um dos episódios formativos é composto por cenas que nos apontaram indicadores que a professora encontrava-se em um movimento formativo no que tange à organização do ensino de frações. Na impossibilidade de, nesse espaço, apresentarmos todo o fenômeno investigado, destacamos três episódios: referente ao ensino tradicional no Ensino Fundamental, referente ao ensino “prático” do Ensino Médio e referente ao ensino por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem, que nos permitiram evidenciar o que denominamos de *indicador da aprendizagem da docência referente à superação da forma como as frações são ensinadas tradicionalmente*, que mostrou-se como relevante para a formação da professora.

Durante os momentos em que acompanhamos as ações da professora Beatriz, em especial àqueles nos quais nos apoiamos mais sistematicamente na construção dos episódios, por diversas vezes ela referiu-se à sua vida escolar e a como certas marcas desse período em sua vida pessoal e profissional permaneceram, tanto positiva quanto negativamente. Percebemos claramente a distinção feita por ela a dois tipos de ensino de Matemática, inclusive o de frações: aquele que vivenciou durante o Ensino Fundamental

– duro, rígido, repetitivo e, até mesmo, traumático – e aquele que vivenciou quando cursou o Magistério em nível de Ensino Médio – lúdico e prático. Os dois primeiros episódios, a seguir, foram aqueles que conduziram à percepção dessas duas formas de ensinar Matemática. Já o terceiro, diz respeito ao ensino de frações organizado durante as ações do projeto, pautado nos princípios de AOE, conforme apresentado anteriormente.

### **Episódio 1 – O ensino tradicional do Ensino Fundamental**

A fim de estabelecer um panorama da sua vivência com a disciplina de Matemática, desde seu ingresso na escola até os dias atuais, algumas questões norteadoras do relato escrito foram intencionalmente planejadas para tal sujeito de pesquisa. Quando inquerida sobre como foi a sua vivência com a disciplina de Matemática na sua vida escolar, a professora Beatriz responde:

#### **Quadro 1 – Cena 1: Como foi a Matemática na sua vida escolar?**

A matemática na minha vida escolar foi praticamente feita com exercícios repetitivos. Lembro que era muito exaustivo, os professores davam listas de cálculos para fazer. Quando aprendemos os numerais, tínhamos que encher folhas de caderno com grandes sequências de números, na verdade, eu tirava boas notas nessa matéria porque eu decorava os exercícios, fazia e refazia, até entender, mas aprender os conceitos, nunca foi explorado pelos professores. Nos anos iniciais, não havia materiais concretos para manipulação, os professores usavam apenas livro e quadro negro.

**Fonte:** Dados da pesquisa (Relato escrito da professora)

Segundo o relato da professora, ao ser questionada sobre suas lembranças com relação ao ensino das frações – foco de nosso estudo – não foi diferente como destacado na Cena 2 (Quadro 2).

#### **Quadro 2 – Cena 2: Você lembra como aprendeu frações?**

Lembro que o ensino de frações foi de forma tradicional, com muitos exercícios, com o uso de livros didáticos e sem nenhum material concreto.

**Fonte:** Dados da pesquisa (Relato escrito da professora)

Para ela, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, o ensino da matemática se deu por meio do que a professora Beatriz denominou de ensino tradicional, termo normalmente usado para o ensino de Matemática desenvolvido por meio de listas de exercícios com muita repetição, pautado principalmente na memorização de regras e fórmulas. Em relação a isso, ela afirma que, embora considerada uma boa aluna, sempre obtinha boas notas porque decorava os exercícios. Sobre as frações, alguns “macetes” e “regras” são comumente usados, tais como: na divisão entre frações basta multiplicar “em x”; na adição de frações com denominadores diferentes, obtém-se o Mínimo Múltiplo Comum dos denominadores, divide-se pelo

denominador e multiplica pelo numerador. Compreendemos que tais modos de ensinar frações ignoram a unidade lógica e histórica (KOPNIN, 1978) e apresentam-se na manutenção de uma lógica que se mostra deficitária e que pouco tem contribuído para a aprendizagem sobre frações.

Nessas duas cenas, a professora usa o termo “material concreto” referindo-se aos materiais manipuláveis para o ensino de Matemática que eram ausentes nas aulas. Já no Ensino Médio, foi marcante a presença desses materiais também para o ensino de frações que, segundo ela, auxiliavam na compreensão deste conteúdo, como podemos observar no Episódio 2.

### **Episódio 2 – O ensino por meio de materiais didáticos**

Como boa parte dos professores dos anos iniciais da região, onde se situa o presente estudo, a formação para a docência da professora Beatriz aconteceu no Ensino Médio no Curso Normal de Nível Médio (Magistério). Em relação à sua formação inicial, ela escreve (Quadro 3):

#### **Quadro 3 – Cena 3: Descreva o seu Ensino Médio.**

Minha formação inicial no Magistério foi muito boa. Tínhamos muitas aulas teóricas e também muitas aulas práticas. Confeccionávamos jogos de alfabetização e também de matemática. Entre esses jogos, fizemos dominós de operações e frações, ábacos, tabuleiro de fatos matemáticos, quebra-cabeça de tabuada, bingo; fizemos também álbuns de ciências, álbuns de Educação Artística e de Educação Física, coletânea de imagens para produção textual, enfim, produzíamos muito material que foram aproveitados no nosso estágio. Aprendemos também a usar o mimeógrafo. O bom do magistério é a parte prática que é bastante explorada e como aproveitar o material descartável para a confecção de jogos.

**Fonte:** Dados da pesquisa (Relato escrito da professora)

Especificamente no que diz respeito ao ensino de frações que presenciou durante o Magistério, a professora escreveu (Quadro 4):

#### **Quadro 4 – Cena 4: Como foi a sua experiência com as frações na sua formação inicial para o magistério?**

O ensino das frações era feito através de jogos. No magistério sempre os conteúdos foram trabalhados utilizando material concreto e para as frações foi feito dominós e jogo da memória e, para a compreensão desse conteúdo, utilizávamos modelinhos de pizza para a ideia da divisão de um todo.

**Fonte:** Dados da pesquisa (Relato escrito da professora)

A partir do seu relato, percebemos que o ensino de Matemática vivenciado por Beatriz no seu Ensino Médio aparece como antagônico àquele do Ensino Fundamental. Além dos jogos e dos materiais manipuláveis, destacamos uma questão para a constituição deste episódio formativo: a possível relação entre a teoria e a prática. Durante Ensino Médio, ela deparou-se não apenas com a aprendizagem de frações, mas também teve contato com algumas práticas realizadas por seus professores para ensinar

frações, como a utilização de jogos e materiais didáticos, bem como inserções na escola na forma de estágio. Como retrata Moura (2001), “os elementos das práticas vividas por professores, em exercício, poderão ser importante referência para os que ensinam. É comum ouvirmos referências a certas práticas de ensino que são consideradas eficientes” (MOURA, 2001, p. 159). Como mencionado pelo autor, em muitos casos, os professores evocam “sabidamente” a teoria para aclarar as suas práticas pedagógicas. Neste sentido, é marcante a presença das vivências da professora, consideradas “o bom do magistério” como, por exemplo, quando ela afirma que sempre procura explorar o conteúdo das frações com jogos e outros materiais (Cena 3), em que demonstra estabelecer relações entre o modo pelo qual lhe foram ensinadas as frações nesse período da sua vida escolar e a maneira como ensina aos seus estudantes como professora. Nossos dados não nos permitiram evidenciar se o uso de jogos e materiais manipuláveis tenham realmente proporcionado a apreensão dos conhecimentos por parte da professora. Contudo, é notável a sua aproximação dos conteúdos a partir do momento em que evidencia a possibilidade de aprendizagem por meio destes materiais que, até então, para ela, não estavam relacionados ao ensino de Matemática, fazendo com que passasse a ver esse conteúdo de forma diferente.

Estes dois modos de ensinar Matemática, apontados e vivenciados pela professora Beatriz fazem parte do cotidiano da educação escolar. Em relação a eles, chamamos a atenção para o fato de que se, por um lado, há uma grande crítica ao ensino de Matemática pautado em decorar regras e fórmulas e resolver exercícios – o chamado “ensino tradicional” – também devemos ser cautelosos ao esperar que a utilização de materiais didáticos garanta a aprendizagem dos alunos. Fazemos especial destaque a esta utilização, pois é inegável que o bom emprego de materiais didáticos favorece a aprendizagem dos estudantes e, principalmente, desenvolve neles atitudes mais positivas em se tratando da Matemática. Contudo, a aprendizagem não está nos materiais didáticos em si, pois, como nos coloca Passos (2006), “qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formar soluções, fazer novas perguntas, elaborar novas estruturas” (PASSOS, 2006, p. 81). Ou seja, o modo como o material é usado, materializado na intencionalidade do professor é que vai caracterizá-lo – ou não – como material didático.

Com a finalidade de compreender de que modo a professora concebe a Matemática ensinada por meio de ações de ensino com ênfase na apropriação do

conceito de fração e do seu movimento lógico e histórico – proposta desenvolvida no projeto – destacamos, do seu caderno de registros, algumas considerações que compõem o terceiro episódio.

### **Episódio 3 – O ensino por meio de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem**

Após uma série de encontros, a professora Beatriz passou a envolver-se mais efetivamente na proposta de organizar o ensino de frações a partir dos pressupostos da AOE. Isso implicou em realizar estudos sobre a organização lógico-histórica do conhecimento e os princípios teóricos da AOE: planejamento, desenvolvimento e avaliação da situação desencadeadora de aprendizagem, que denominamos de Situação Desencadeadora de Aprendizagem da Cleópatra, descrita anteriormente. Coerentes com os pressupostos teóricos adotados, a mesma pautava-se numa SDA que colocava os alunos diante do problema de descobrir como fazer para determinar o valor de comprimentos a serem medidos com uma certa unidade, uma vez que estes nem sempre continham um número inteiro de vezes a unidade utilizada. Para encontrar a solução do problema fazia-se necessário que fossem realizadas diversas medições em vários locais da escola e discutidas as possibilidades de encaminhamento, primeiro em pequenos grupos e depois coletivamente. Vejamos o que escreveu no seu caderno de registros (Quadro 5):

#### **Quadro 5 – Cena 5: Registros sobre a SDA da Cleópatra**

Na Atividade da Cleópatra que participamos, foi notória a importância de trabalhar com a matemática de forma construtiva, onde os alunos são levados a pensar sobre o problema a ser solucionado e talvez, no meu caso, que quando estudava no Ensino Fundamental não tive professores preocupados com isso, simplesmente era uma educação bancária, onde o conhecimento era depositado. Por isso a dificuldade que muitos adultos têm na hora de pensar em achar uma solução para um determinado problema, porque também foram instruídos dessa forma e hoje, cada vez mais, vejo a necessidade de fazer com que os alunos sejam questionados, não devendo suas mentes serem “abafadas”, e sim instigados a pensar em possibilidades. Nossas crianças são muito criativas e devemos, como professores, deixar fluir o pensamento delas e dessa maneira fazer com que elas construam conceitos da forma como imaginam ser e, a partir disso, mediar, instigando-os a chegar ao conceito formal. As Atividades Orientadoras de Ensino permitem que isso aconteça

**Fonte:** Dados da pesquisa (Caderno de registros da professora)

A professora afirma que nunca havia se detido a ensinar Matemática nos anos iniciais com ênfase nos conceitos matemáticos, pelo menos não de forma intencionalmente organizada, e considera que os alunos, ao serem instigados a solucionar um problema, se engajam na construção do seu próprio conhecimento. Outra importante característica por ela elencada foram as ações coletivas empreendidas decorrentes da SDA (Quadro 6).

### **Quadro 6 – Cena 6: Avaliando a SDA da Cleópatra**

Sobre a atividade da Cleópatra, foi uma atividade muito interessante, começando que nos envolvemos na situação e acredito que os alunos também se envolverão com o desenrolar da história, eles se sentem ativos na construção do saber. A problemática a ser solucionada sobre como medir o quadro, sendo que a medida do quadro era de dois cúbitos e um pedaço e como chegar ao conceito da fração, é um desafio para os alunos e para os professores conseguirem chegar a esse conceito e através dessa situação incentiva-se o aluno a construir a ideia de fração, a refletir e tirar conclusões de maneira coletiva.

**Fonte:** Dados da pesquisa (Caderno de registros da professora)

O aspecto coletivo das ações desenvolvidas decorre da concepção teórica que amparou a pesquisa, pautada nas ideias de Vigotski (2009), de que é a partir das relações com o outro que a criança terá condições de construir suas próprias estruturas psicológicas. Olhando para os episódios evidenciados, temos indicativos de que a proposta teórica e metodológica adotada é vista pela professora como uma forma de superação do modo como a Matemática vem sendo ensinada, como aquela vivenciada por ela nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no ensino prático do Ensino Médio, considerado por ela “bom”, porém “fraco”. Segundo Rosa et al. (2010), o ensino de Matemática por meio da memorização e da repetição, como relatado pela professora, limita o desenvolvimento do pensamento dos estudantes. Para os autores, “o desenvolvimento do sujeito depende da qualidade dos vínculos que este estabelece com o mundo, isto é, depende do grau de organização das atividades em relação aos seus fins e motivos” (ROSA et al., 2010, p. 137).

Sob esta perspectiva, o ensino que prioriza a apropriação do conhecimento a partir de uma organização que leva em consideração o movimento de sistematização deste conhecimento e que é apresentado aos alunos por meio de uma situação-problema a ser por eles resolvido, como no caso da SDA apresentada neste artigo, configura-se como tentativa de ensinar Matemática no sentido de superar os modos como a disciplina vem sendo tradicionalmente ensinada e que não promove a aprendizagem dos estudantes. Assim, se o professor encontrar-se diante de uma situação em que tenha que ensinar, por exemplo, frações, e seus conhecimentos decorrentes de sua formação não forem suficientes para subsidiar esse ensino, faz-se necessário que ele os aprenda. Nesse sentido, o estudo, elaboração e avaliação de uma SDA pode representar para o professor a solução do seu problema de aprendizagem – aprender a organizar o seu ensino.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Normalmente o conteúdo escolar referente ao conhecimento matemático sobre a representação fracionária dos números racionais é vista por estudantes e professores como algo pronto e acabado, apresenta pouca ou nenhuma relação com sua origem

lógica e histórica e muitos professores acabam ensinando aos seus estudantes tal como aprenderam. Neste artigo, ao discutirmos sobre as manifestações escritas de uma professora em relação ao seu processo formativo no contexto de organização do ensino de frações, o fizemos a partir de uma pesquisa desenvolvida com uma docente inserida em um projeto cujas ações estavam voltadas ao ensino de Matemática nos anos iniciais, envolvendo estudos, planejamento e avaliação de ações coletivamente organizadas.

A partir dos episódios apresentados, foi possível perceber que a professora Beatriz destaca três momentos relativos ao ensino e aprendizagem de frações que fizeram parte da sua vivência, como aluna e como professora: o ensino por ela denominado tradicional, o ensino com jogos e materiais didáticos e o ensino por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem, na perspectiva da AOE. Em nossa investigação, a professora participou de uma proposta de ensino que se contrapõe aos modos tradicionais de ensino de Matemática ao levar em consideração, dentre outros aspectos, o caráter lógico e histórico do conhecimento que norteiam a proposição de SDA. Tal processo, nas suas palavras, permite incentivar o aluno a “construir a ideia de fração, a refletir e tirar conclusões de maneira coletiva” (Cena 6). Esse movimento, segundo ela, permitiu-lhe passar a organizar o ensino sob uma ótica de nova qualidade, de um modo diferente daquele pelo qual tinha se deparado no Ensino Fundamental, mas sem deixar de lado os aspectos que tanto valorizou no Ensino Médio.

Como resultados, consideramos que a possibilidade de organizar o ensino por meio de uma proposta que visa ensinar o conteúdo matemática de um modo que supere aquele em que as frações vêm sendo tradicionalmente ensinadas, mostrou-se como um elemento relevante para a professora. Moura et al. (2010) apontam que a formação do professor a partir dos pressupostos da AOE acontece quando este, tendo por objetivo ensinar aos estudantes, acaba aprendendo a ser professor na medida em que aproxima o seu sentido pessoal das suas ações de significação da Atividade Pedagógica como concretizadora de um objetivo social, no movimento dos motivos de sua atividade, nas discussões coletivas, ações e reflexões que realiza. E, no caso de nossa professora, a possibilidade de organizar o ensino por meio de uma proposta que visa ensinar o conteúdo matemática de um modo que supere aquele em que as frações vêm sendo tradicionalmente ensinadas, mostrou-se como um elemento relevante para sua formação.

## REFERÊNCIAS

- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blüncher, 2001.
- CAJORI, F. **Uma História da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.
- CAMPOS, T. M. M. et al. Considerações a respeito do ensino e aprendizagem de representações fracionárias dos números racionais. In GUIMARÃES, G.; BORBA, R. (Orgs.). **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais da escolarização**. Recife: SBEM, 2009, p. 131-139.
- CANOVA, R. F. **Crença, concepção e competência dos professores do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental com relação à fração** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2006.
- CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1984.
- IFRAH, G. **Os Números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1998.
- KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Actividad, conciencia e personalidad**. Havana: Pueblo y Educacion, 1983.
- LIMA, L.; MOISÉS, R. P. **A fração: a repartição da terra**. São Paulo: CETEAC, 1998.
- MOURA, M. O. de. **Construção do signo numérico em situação de ensino**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- \_\_\_\_\_. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema** (Rio Claro), UNESP, v. 12, 1996, p. 29-43
- \_\_\_\_\_. A atividade de ensino como ação formadora. In CASTRO, A. de; CARVALHO, A. M. P. (orgs.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2001, Cap. 8, p. 143-162.
- \_\_\_\_\_. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. (Org.) **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora Unesp, 2004, p. 257-284.
- MOURA, M. O. de. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel O. (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF: Líber Livro, 2010. p. 81-110.
- PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de**

**Matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

ROSA, J. E. da; et al. Formação do pensamento teórico em uma atividade de ensino de matemática. In: MOURA, M. O. de. (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber Livro, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

\_\_\_\_\_. Paidologia del adolescente. In: **Obras escogidas IV.** Madrid: Visor, 1996, p.10-248.

**Submetido em 21 de setembro de 2018.**  
**Aprovado em 04 de abril de 2019.**