

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE FRAÇÕES: contribuições da teoria Histórico-Cultural**

### *EDUCATION OF TEACHERS FROM THE INITIAL YEARS ON FRACTIONS: contributions of the Historical-Cultural theory*

Dilza Côco<sup>1</sup>

Sandra Aparecida Fraga da Silva<sup>2</sup>

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes<sup>3</sup>

Patricia Perlin<sup>4</sup>

#### **RESUMO**

*O artigo analisa experiências de formação com professores dos anos iniciais que ensinam matemática, desenvolvidas em duas instituições, buscando compreender indícios de mudanças qualitativas na aprendizagem dos professores envolvidos. O corpus de análise está organizado em dois projetos de formação docente sobre frações, realizados, respectivamente, nos anos de 2013 e 2016. Buscou-se, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, pressupostos para produção de dados sobre conhecimentos de professores para discussões relativas ao ensino de frações, evidenciando ações reveladoras do processo de formação dos participantes. O conjunto dos dados foi registrado por meio de diário de campo, videogravação, textos escritos pelos participantes das ações, questionários e fotografias. As análises sinalizam que, nesse movimento formativo, a atividade de ensino, entendida como atividade principal do professor com base em Leontiev (1978, 1983), constituiu-se como unidade mediadora entre a pesquisa (nos objetivos de investigação) e os sujeitos participantes (nos objetivos de formação). Desse modo, torna-se premissa e produto, base de or-*

---

1. Doutora em Educação. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: dilza-coco@gmail.com.

2. Doutora em Educação. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: sandra-fraga7@gmail.com.

3. Doutora em Educação. Professora da Universidade Federal de Santa Maria/RS. E-mail: anemari.lopes@gmail.com

4. Doutora em Educação. Professora do Instituto Federal Farroupilha/RS. E-mail: patricia.perlin@iffarroupilha.edu.br

ganização dessas formações. Conclui-se o artigo evidenciando que há necessidade de os professores organizarem o ensino de frações, ao criar situações de ensino, de modo a promover a apropriação de conhecimentos, bem como é necessário criar propostas que se constituem como formadoras, privilegiando a coletividade, com ações promovidas e desenvolvidas pelo professor, com o objetivo de propiciar significação da atividade de ensino.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Atividade de Ensino; Matemática; Frações.

## ABSTRACT

*The article analyzes experiences of formation with teachers of the initial years that teach mathematics, developed in two institutions, seeking to understand indications of meaningful qualitative changes in the learning of the teachers involved. The body of analysis is organized in two teacher training projects about fractions, carried out, respectively, in 2013 and 2016. We seek from the perspective of the Historical-Cultural Theory assumptions for production of data about teacher knowledge related to the teachings of fractions, evidencing insightful actions of the process of formation of the participants. The data set was recorded through a field diary, video recording, texts written by the participants in the actions, questionnaires and photographs. The analyses of the data indicate that in this process which is formative to teachers education, understood as the main activity of the teacher based on Leontiev (1978, 1983), was constituted as a mediating unit between the research (in the research objectives) and the subjects involved (in the training objectives). Thus, the basis of organization of these forms becomes the premise and product. We conclude the article evidencing the need of teachers in organizing the teaching methods of Fractions, when creating teaching situations, objected in a reason to do it, promoting an appropriation of knowledge; and that a proposal constitutes itself as a formation, which privileges the collective, when the actions promoted and developed by the teacher leads to the significance of the teaching activity.*

**Keywords:** Teacher training; Teaching Activity; Mathematics; Fractions.

## Introdução

A formação de professores no Brasil constitui um campo amplo de debates e comporta estudos e pesquisas com alinhamentos teóricos e metodológicos diversos. Normalmente é abordada a partir de duas grandes dimensões: a formação inicial e a formação continuada. Pesquisadores que investigam a área exploram temáticas variadas, como políticas públicas de formação, história da formação docente, conhecimento e desenvolvimento profissional de professores, currículo da formação inicial, dentre outras possibilidades.

Destacamos que no contexto brasileiro, as universidades públicas e a Rede Federal de Ensino comportam uma série de instituições e grupos de pesquisas com experiência em estudos e ações de formação de professores e com potencial para o desenvolvimento de investigações que articulam ensino, pesquisa e extensão. Cabe realçar que, se há algum tempo atrás a formação e a pesquisa em Educação ficava restrita às universidades, a partir da promulgação da Lei n. 11.892/2008 (Lei dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFs), a Rede Federal de Ensino passa a assumir também demandas dessa natureza. Essa Lei reconfigura as responsabilidades dos IFs e fomenta a ampliação de vagas em cursos de licenciatura, assim como no âmbito da Pós-Graduação.

Considerando esse cenário de atuação das instituições públicas de ensino superior, privilegiamos neste texto análises de dados sobre duas pesquisas desenvolvidas a partir de ações de formação na área de educação matemática com professores dos anos iniciais. Essas ações foram realizadas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no ano de 2013, e no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) no ano de 2016. Trata-se de dados que focalizam discussões e estudos com professores dos anos iniciais sobre o movimento de ensino e aprendizagem de frações. Em comum, essas investigações amparam-se em pressupostos da abordagem Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2000, 2010), mais especificamente da Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978, 1983), por entenderem que tais referenciais valorizam a aprendizagem como elemento central do desenvolvimento humano, cuja promoção implica em pensar formas qualificadas de mediação que propicie o acesso e a apropriação dos bens culturais. Essas apropriações favorecem a constituição de uma nova consciência com possibilidades de reflexões mais enriquecidas sobre a realidade. Tais reflexões podem contribuir para outro modo de agir no mundo, sobre os outros e sobre si mesmo.

Dialogando com essas proposições, em nossas ações de formação continuada partimos da premissa de que os professores agem/atuam no mundo por meio de seu trabalho. Este, por sua vez, apresenta complexidades advindas das constantes mudanças, inerentes às novas exigências de cada época e, também, pela ampliação dos conhecimentos produzidos e valorizados socialmente. Desse modo, ao realizar o seu trabalho, o professor enfrenta desafios que apontam para necessidades de estudos.

Essas necessidades motivam os docentes a buscarem espaços de formação com o interesse em apropriar-se de conhecimentos que colaboram para sua atuação de modo mais qualificada e que alcance o objetivo do seu trabalho, a aprendizagem dos estudantes. Assim, entendemos o professor como um sujeito ativo no processo formativo quando o motivo de estudar dirige-se ao aprender e se desenvolver profissionalmente. Nessa vertente, a aprendizagem do professor está em estreita relação com a aprendizagem do aluno, pois encontram unidade na atividade de ensino que constitui a atividade principal do ser professor. Por meio desta, ambos se desenvolvem como sujeitos que aprimoram conhecimentos e, nesse processo, se humanizam.

Essa compreensão evidencia a importância de conexões entre atividade de aprendizagem e atividade de ensino para a organização dos processos formativos com professores. Em nosso caso, entendemos a Atividade Pedagógica como premissa e produto da formação, ao compactuarmos com Araújo e Moraes (2017) na compreensão de que a mesma se constitui como objeto geral da pesquisa em educação. Assim, buscamos neste artigo analisar experiências de formação com professores dos anos iniciais que ensinam matemática, desenvolvidas em duas instituições, buscando compreender, a partir dos dados oriundos das duas pesquisas, indícios de mudanças qualitativas na aprendizagem dos professores envolvidos. Para isso, selecionamos episódios formativos (MOURA, 2004, 2010) que pontuam indícios de apropriações de conhecimentos de professores em ação de formação sobre frações. Segundo Moura (2010, p. 63), os “episódios de formação poderão revelar como os sujeitos constroem seus esquemas estratégicos, gerados pela necessidade de resolver problemas definidos pelo coletivo e que são colocados em movimento de inter-relação entre os conhecimentos práticos”. Antecedendo a apresentação e discussão desses episódios, abordamos no próximo tópico discussões teóricas metodológicas que fundamentam essas propostas, finalizando com algumas considerações.

## **Contribuições da abordagem Histórico-Cultural para a pesquisa e formação de professores dos anos iniciais que ensinam matemática**

Ao anunciarmos a vinculação de nossos estudos, no campo da formação de professores dos anos iniciais, à perspectiva Histórico-Cultural, estamos assumindo alguns pressupostos que consideramos basilares para orientar nossas ações. Essa vertente teórica nos permite entender que por meio do trabalho, o sujeito se humaniza a partir das diferentes atividades que desenvolve, considerando suas necessidades biológicas e socioculturais. Para isso, age e interage com e no mundo natural, social e cultural, de forma intencional, criativa e ativa. Nesse processo imprime marcas em suas produções materiais, imateriais e também assume a condição de explicitar de modo objetivo características genéricas do humano, como a capacidade de planejar antecipadamente ações com intenções definidas. Nesse percurso produz uma série de conhecimentos sobre suas diferentes atividades, contribuindo assim para a constituição do legado cultural.

Em relação ao campo educacional, essas proposições ganham realce quando focalizamos o trabalho do professor que se materializa por meio da atividade pedagógica. Conforme Moura (2010), esta é a essência do trabalho educativo, constitui uma unidade dialética que expressa relações entre atividade de ensino, conhecimento e atividade de aprendizagem e, portanto, envolvem sujeitos e conhecimentos. Araújo e Moraes (2017, p. 53) afirmam que “[...] atividade pedagógica na dimensão da categoria trabalho implica considerá-la como atividade que produz o humano no homem, [...] ou seja, como atividade pela qual ocorre o desenvolvimento cultural do sujeito”. Nesse sentido, a atividade pedagógica atende uma demanda social, coletiva, e se caracteriza como mediadora do processo de socialização dos conhecimentos.

Considerando essa imbricada relação entre o conceito de trabalho e atividade pedagógica no contexto educativo, torna-se necessário pensar de que modo tais relações integram ou podem ser exploradas em processos de formação continuada de professores. Moura (2010, 2017), Moretti (2007), Lopes, Araújo e Marco (2016), dentre outros pesquisadores alinhados a abordagem Histórico-Cultural, desenvolvem estudos e ações nessa direção. Defendem que

[...] as pesquisas sobre Atividade Pedagógica, produzidas no interior da teoria histórico-cultural, possuem um *motivo* ou uma *finalidade* em comum: contribuir, no âmbito do trabalho educativo, para superar as condições alienantes e alienadoras que impedem a plena humanização de todos. E possuem uma *ação*, também, em comum: *explicar* a realidade que se quer conhecer, revelar as condições necessárias para o desenvolvimento dessa realidade, bem como as possibilidades e limites para que essa mudança ocorra em nossa atual sociedade. As pesquisas sobre a organização do ensino elaboradas nos marcos da teoria histórico-cultural devem se inserir nesse movimento (NASCIMENTO; MOURA, 2012, p. 5, grifos dos autores).

Assim, os autores sinalizam que o conceito de atividade pedagógica assume caráter político e social. Precisa ser pensado em bases epistemológicas radicais, que buscam evidenciar contradições e limites que impossibilitam o desenvolvimento das pessoas, especialmente pelo acesso desigual aos conhecimentos mais elaborados produzidos pela humanidade. Essas bases estão sustentadas em autores como Leontiev (1978, 1983) que discute a natureza da atividade humana e seus elementos constituintes. Para esse autor, o termo atividade não pode ser entendido como ações simples, corriqueiras, despretensiosas, realizadas pelos sujeitos no cotidiano para atender fins imediatos e praticistas. Conforme Leontiev (1988), uma ação pode ser considerada atividade quando visa à solução de algum problema que afeta as pessoas. Desse modo, quando a necessidade de resolver determinadas questões gera motivos para o sujeito agir, ele entra em atividade. Sua atuação passa a ser coordenada e intencional em função de um objetivo maior a que se quer atingir, possui uma direção, e por isso realiza ações e operações que estão interligadas e articuladas. Assim,

Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. [...] Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1988, p. 68).

Pensando que em nossa sociedade a escola assume a função de socializar conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos (SAVIANI, 2008) com as novas gerações, e que tal finalidade se concretiza por meio

da atividade pedagógica do professor, é importante destacar a direção dessa atividade. Segundo Moura (2010) a direção e a finalidade da atividade pedagógica estão vinculadas a aprendizagem dos estudantes. Para isso, o professor necessita planejar intencionalmente situações de ensino, organizar o seu trabalho com ações e operações articuladas e utilizar instrumentos adequados que possam promover a aprendizagem de conceitos científicos.

A apropriação desses conceitos deve levar ao desenvolvimento das funções psíquicas superiores, conforme podemos ler em Vigotski (2000). Por meio da apropriação dos conceitos científicos os sujeitos passam a ter “[...] condições de compreender novos significados para o mundo, ampliar seus horizontes de percepção e modificar as formas de interação com a realidade que o cerca; em suma, permite a ele transformar a forma e o conteúdo de seu pensamento” (ROSA, MORAES, CEDRO, 2010, p. 67).

Essas compreensões sobre a função da escola e do trabalho do professor colocam em evidência a necessidade de constante aprimoramento e desenvolvimento dos profissionais envolvidos com o trabalho pedagógico. Nesse sentido, tornam-se importantes ações de formação continuada que assumem como princípio a articulação entre teoria e prática, que possibilitem a apropriação de conhecimentos teóricos na direção do desenvolvimento dos sujeitos. Nessa perspectiva, Gladcheff (2015) nos indica que alguns elementos são essenciais. Para a autora, a formação de professores deve ser desenvolvida em um contexto coletivo, onde as motivações pessoais dos participantes sejam compartilhadas e encontrem uma unidade. Suas proposições dialogam com Moura (2004, p. 260) quando diz que “[...] as pessoas são singulares e é essa singularidade que queremos afirmar, que queremos que continue a existir na sua plenitude, mas que tenha no coletivo o referencial de seu desenvolvimento, já que a existência isolada não tem razão de ser”. Desse modo, é possível compreender a natureza social da aprendizagem docente, pois os participantes em interação compartilham conhecimentos. Gladcheff (2015, p. 66) afirma que

[...] o que permite ao professor estar em formação é o processo de significação da atividade pedagógica; é o fato de ser sujeito em atividades de formação nas quais as ações conscientes são aquelas que ele considera potencialmente relevantes para a sua aprendizagem sobre o ensino (GLADCHEFF, 2015, p. 66).

Nessa perspectiva, a formação de professores revela relações dialéticas, que explicitam movimentos entre o coletivo e o singular, o geral e o particular, ou seja, os professores estabelecem conexões entre aprendizagens efetivadas no contexto da formação e ações de ensino organizadas e desenvolvidas na escola.

Entendemos, portanto, que em todo processo de formação há a necessidade de uma profunda ligação com o trabalho de cada sujeito que decide participar de tal processo e com as necessidades de aprendizagem dos sujeitos para envolvê-los no processo de construção e desenvolvimento do conhecimento. Não podemos entender o professor como mero consumidor dos conceitos ou objeto de trabalho dos formadores, mas, sim, como sujeitos da atividade de formação. Isso significa que, para que as ações de ensino do professor se modifiquem, é preciso que ele participe ativamente ao longo do processo como sujeito de sua relação com o conhecimento e com o processo de apropriação desse conhecimento (GLADCHEFF, 2015, p. 68).

Em nossas pesquisas, para captar indícios desse processo de formação como atividade, recorreremos a diferentes procedimentos investigativos para o registro dos dados empíricos, tais como: registros em diário de campo, gravações de áudio e vídeo de encontros coletivos com os professores, registros escritos em espaços de interação virtual (*Moodle*), fotografias, relatos de experiência didática e questionários semiestruturados. O conjunto dos dados produzidos representa a totalidade das ações de formação, onde, na impossibilidade de exposição de todas, buscamos selecionar episódios formativos que, em nosso ponto de vista, são momentos relevantes que evidenciam a formação como movimento. Para isso, consideramos episódios como sendo

[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser que uma afirmação de um participante de uma atividade não tenha impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo (MOURA, 2004, p. 276).

A partir desse conceito, organizamos nossas análises em dois episódios formativos, cada um referente a uma das pesquisas, que serão apre-

sentados a seguir. Embora em cada um deles estejam explícitas as singularidades derivadas do contexto em que foram realizadas, entendemos que os aspectos gerais que queremos analisar em relação à formação docente estarão presentes nas suas particularidades.

Os encontros formativos foram organizados pelos grupos visando satisfazer necessidades coletivas de formação. Porém, só foi possível evidenciar indícios de aprendizagem dos professores envolvidos porque também haviam objetivos que diziam respeito especificamente às pesquisas. Dessa forma esse movimento nas duas instituições, concretizaram objetivos formativos e objetivos investigativos. Os objetivos formativos remetiam-se a formação inicial e continuada de professores constituídos a partir da premissa de que no decorrer das ações todos os sujeitos envolvidos se colocam em um movimento de aprendizagem. Os objetivos investigativos estavam relacionados às pesquisadoras que eram responsáveis pela sistematização dos registros e pela exposição da investigação na forma de relatório de pesquisa.

Como método de análise para destacar o objeto particular das pesquisas, consideramos como isolado, ou unidade mínima de análise, a mudança de qualidade na aprendizagem do professor envolvido nas ações formativas sobre frações. Caraça (1989, p. 112, grifos do autor) indica que “na impossibilidade de abraçar, num único golpe, a totalidade do Universo, o observador *recorta, destaca*, dessa totalidade um conjunto de seres e factos [...]”, sendo que a esse recorte da realidade denomina *isolado*. A análise por isolados busca por meio do recorte da realidade apreender o todo, entendendo que a parte está no todo e o todo está na parte. Para o autor (1989, p.112), “[...] é do bom senso do observador recortar o isolado de estudo, de modo a compreender nele todos os fatores dominantes, isto é, todos aqueles cuja ação de interdependência influi sensivelmente no fenômeno a estudar”.

## **A mudança de qualidade da aprendizagem do professor**

Em consonância ao que trazem as autoras Araujo e Moraes (2017), os episódios destacados neste artigo foram organizados por meio de cenas “[...] que buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato” (p. 68). Além de ser um modo de organização, os

episódios também se configuram como uma exposição, uma nova síntese ao recompor o fenômeno na sua totalidade “[...] explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto [...]” (idem).

**a) Episódio 1: Formação de professores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)**

O primeiro episódio diz respeito ao recorte de uma pesquisa desenvolvida com um grupo de acadêmicos em formação inicial em Educação Especial, Pedagogia e Licenciatura em Matemática, professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ensinam matemática e professoras do Ensino Superior, participantes de um projeto que visava a organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental a serem desenvolvidas em escolas da rede pública estadual do município de Santa Maria (RS) durante o ano de 2013. Coletivamente, os sujeitos planejavam, desenvolviam e avaliavam atividades de ensino, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino - AOE (MOURA, 2010), a serem desenvolvidas com os estudantes deste nível de ensino nas turmas as quais as professoras participantes atuavam. Particularmente, no episódio evidenciado, as discussões do grupo voltavam-se a organização do ensino de frações para o quinto ano. Inicialmente a situação de ensino fora apresentada para o grupo, a fim de realizarem uma avaliação e sugerirem adequações para quando essa fosse apresentada às crianças.

Como as propostas de ensino estavam baseadas no referencial teórico-metodológico da AOE (MOURA, 2010), o grupo inicialmente desenvolveu estudos sobre a síntese histórica do conhecimento matemático relativo ao conceito de fração. A partir desse estudo foram organizadas duas situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA): “Atividade da Cleópatra”, desenvolvida com grupo de professores e futuros professores; e “O canteiro do Faraó”, elaborado e desenvolvido por uma das professoras (Professora G) com sua turma.

Buscando coerência entre a proposta e os pressupostos teóricos e metodológicos adotados, as SDAs colocavam os alunos diante do seguinte problema: 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? Vejamos o

que ela escreveu no seu caderno de registros após participar dos encontros com o grupo, quando o mesmo desenvolveu a “Atividade da Cleópatra”:

#### Quadro 1. Cena 1.1

*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. (Caderno de registros da professora, após a realização da atividade na universidade)*

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo a professora, ela nunca havia se detido a ensinar com ênfase nos conceitos matemáticos, pelo menos não de modo intencional. Percebeu que seus alunos, instigados a solucionar um problema, poderiam ter a oportunidade de apropriação de conhecimentos teóricos. Para Moura, Sforzi e Lopes (2017, p 79), “o conceito é o que nos parece mais evidente na atividade que tem por finalidade ensinar. Mais objetivamente, é o ensino do conteúdo escolar, como conhecimento teórico (DAVIDOV, 1988), que é tomado como objeto do professor”. Além da busca pela apreensão dos conhecimentos teóricos relativos às frações, a forma como a atividade fora organizada buscou proporcionar um movimento de aprendizagem a partir da interação e mediação dos sujeitos envolvidos, de modo coletivo. A professora relata ainda:

## Quadro 2. Cena 1.2

*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 AOE incentiva-se o aluno a construir a ideia de fração, a refletir e tirar conclusões de maneira coletiva. (Caderno de registros da professora, após a realização da atividade na universidade)*

Fonte: Dados da pesquisa.

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. O desenvolvimento das funções psíquicas superiores, em Vigotski, dá-se pela interiorização de uma atividade intersíquica para uma atividade intrapsíquica, decorrente da atividade coletiva para a atividade individual. Rubtsov (1996, p.134) destaca o papel do coletivo na realização de uma atividade de aprendizagem e da cooperação, além da necessária presença do outro, como parceiro para ações às quais o sujeito ainda não tem domínio, como a correção e a avaliação da própria atividade.

Voltando nosso olhar para os dados empíricos, temos indicativos de que a proposta teórica e metodológica adotada foi percebida pela professora como uma forma de superação do modo como a matemática vem sendo ensinada. Segundo Rosa, Moraes e Cedro (2010), o ensino da matemática por meio da memorização e da repetição, como relatado pela Professora G., limita o desenvolvimento do pensamento dos estudantes. Para os autores “[...] ancorar o ensino de matemática na memorização e na repetição, a perspectiva empirista acaba por limitar o processo de pensamento dos estudantes e, conseqüentemente, o desenvolvimento humano”. Consideram que a qualidade dos vínculos que o sujeito estabelece com o mundo está relacionada com o seu desenvolvimento, pois este “depende do grau de organização das atividades em relação aos seus fins e motivos” (ROSA; MORAES e CEDRO, 2010, p. 137).

Sob esta perspectiva, a organização do ensino que prioriza a apropriação do conhecimento, a partir de uma concepção que leva em consideração o seu movimento lógico-histórico de sistematização e que é apresentado aos alunos por meio de uma situação problema a ser por eles resolvida, configura-se como uma forma de aprender e ensinar matemática no sentido de superar o ensino tradicional da disciplina. Não temos a intenção de aqui criticar quaisquer modos de ensinar, apenas de contribuir para refletir sobre esse processo. Nossa opção por um determinado modo de organizar o ensino pode se constituir como uma possibilidade para que “[...] os sujeitos aprendem ao lidar com situações-problema geradoras de conflito cuja compreensão os coloca diante de novos conhecimentos que mais tarde servirão de base para a solução de novos problemas” (MOURA, 2001, p. 155). Ao pensarmos por este viés, tanto professores quanto os estudantes aprendem na busca de soluções coletivas para os problemas intencionalmente organizados.

Compreendemos que quando o professor que ensina matemática nos anos iniciais depara-se com uma situação em que tenha que ensinar, por exemplo: frações, e seus conhecimentos decorrentes de sua formação não são suficientes para subsidiar seu ensino, ele necessita aprender para ensinar matemática de modo que seus alunos se apropriem desse conhecimento, objetivo do seu trabalho pedagógico.

Refletir, discutir e compreender como a cultura escolar, dentro da qual se constitui o professor e da qual é também constituinte, representa um sistema subjetivo, gerador de subjetividade, é essencial. A formação docente não ocorre somente ou totalmente *a priori*, na formação inicial, nem tampouco *a posteriori*, em programas de formação continuada, mas ao longo do processo de desenvolvimento deste ser humano mediado pelo trabalho, vinculado diretamente à sua vida concreta, às suas necessidades e motivos (FRANCO; LONGAREZI, 2011, p. 566, grifos das autoras).

Objetivando subsidiar a reflexão acerca dos aspectos referentes à aplicação das situações de ensino nas escolas, foi realizado um encontro de avaliação em que o grupo sugeriu modificações para a “Atividade da Cleópatra”. Porém, a mais significativa e que evidencia a apropriação dos sujeitos tanto do movimento lógico-histórico do conceito quanto de um modo geral de ensiná-lo, foi a mudança da temática do problema desencadeador de aprendizagem. Esta passou a aproximar-se do problema que deu origem ao conceito de fração- a medição de terras - e

passou a chamar-se “O Canteiro do Faraó”. Com essa nova temática a situação de ensino foi desenvolvida na turma da professora G. por ela, a pesquisadora e acadêmicas. A professora, por sua vez, organizou diversas outras ações que foram desenvolvidas com sua turma para dar continuidade ao ensino das frações. Após esse movimento ela relata:

### Quadro 3. Cena 1.3

*Professora G.: Percebi que os alunos se apropriaram do conteúdo de fração, no momento em que eles mediram o canteiro e viram que a medida não dava um número inteiro e aquele pedaço que sobrava representada uma parte de um todo e também ficou claro no momento de fazer as contas de quanto receberiam de moedas pelas medidas encontradas. Outro momento que foi interessante de aprendizagem dos alunos, foi através das questões dos problemas propostos, onde eles receberam um cartaz que tinha um retângulo dividido em quatro partes e representava um canteiro, os alunos receberam dezesseis flores e deveriam colocar a mesma quantidade em cada parte do canteiro, ou seja, rapidamente perceberam que em cada parte haveriam quatro flores e depois disso, havia outras questões, como: quantas flores há em:  $1/4$ ,  $2/4$ ,  $3/4$  e  $4/4$  do canteiro? Com isso, outros problemas foram explorados. Depois desse problema, eles receberam outro cartaz, com dois canteiros, ambos tinham partes com flores diferentes e outras não haviam flores e um dos canteiros estava dividido em oito partes e o outro em 4 e também havia questões para serem respondidas de forma fracionária, como: quantas margaridas, rosas ou girassóis haviam no canteiro A e no canteiro B, aproveitei e explorei a adição de frações, onde eles somavam as partes plantadas com as que estavam vazias. Foi um encaminhamento bastante prático e que percebi que a maioria dos alunos conseguiu compreender o significado das frações. (Questionário)*

Fonte: Dados da pesquisa.

Com este relato, a professora coloca em evidência seu aprendizado, principalmente por diferenciar, nos dois momentos presentes na situação de ensino (primeiro medição de terras e após a contagem de moedas), os dois tipos de quantidades envolvidos quando trabalhamos com as frações: a fração de quantidades contínuas (ao usar o cúbito como unidade de medida e suas respectivas subunidades); e a fração de uma quantidade discreta (quando a unidade de medida passa a ser moedas, que não podem ser fracionadas). Esses conhecimentos não pareciam estar muito claros durante os encontros de planejamento coincidindo com o que normalmente os professores chamam de “fração de um desenho” e “fração de um número”. Suas falas evidenciam que seus sentidos pessoais sobre

o conhecimento matemático de fração podem ter se aproximado do significado social do mesmo.

Na cena a seguir trazemos o relato da professora G. referente a avaliação do seu movimento formativo

#### Quadro 4. Cena 1.3

*Professora G.: A interação com as outras professoras e com os futuros professores é muito proveitosa em todos os momentos, pois a troca de ideias e percepções contribuíram muito para a minha aprendizagem. O professor deve estar sempre em formação e esses momentos de interação e construção são muito bons para o meu aperfeiçoamento como professora e isso reflete muito na minha prática de ensino, pois procuro levar para os alunos, o que estou aprendendo com o grupo.[...] aprendi e estou aprendendo muito com o grupo, antes não me importava muito com o ensino conceitual, agora vejo que é de extrema importância essa forma de ensinar, pois assim, os alunos aprendem para a vida toda e a aprendizagem não cai no esquecimento como acontece no ensino tradicional, percebo como as crianças interagem mais na construção do conhecimento e o ensino se torna mais atrativo, os alunos se motivam e eu também fico mais motivada e realizada com o meu trabalho.(Questionário)*

Fonte: Dados da pesquisa.

As falas da professora trazem indícios de que os encontros organizados pelo grupo constituíram-se como ações potencialmente formativas particularmente para a Professora G. Considerando, assim como Lopes (2009, p. 113), que as ações formativas são “[...] aquelas capazes de provocar mudanças qualitativas na ação docente, indicando a mobilização de conhecimentos revelados na ação de ensinar”, procuramos neste episódio mostrar indícios de que ao aprender a organizar de um modo diferente, não necessariamente melhor, daquele que costumava ensinar, uma nova qualidade foi atribuída ao trabalho docente da Professora G.. Corroboramos com Franco e Longarezi (2011, p 72) quando dizem que não podemos afirmar que uma ação desencadeou necessariamente a significação da atividade de ensino na direção da significação social do processo de formação,

[...] podemos propor ações que possuem potencial para desencadear tal processo; portanto, as denominamos como “ações potencialmente formadoras”, já que incidir, ou não no processo de significação do professor

depende do sentido atribuído por ele tanto às ações praticadas no processo de formação como ao significado social da atividade de ensino (FRANCO; LONGAREZI, 2011, p. 72)

Logo, neste episódio, trazemos indícios dessa possibilidade a partir da organização coletiva das situações de ensino enquanto “ações potencialmente formadoras”. Em direção ao que ponderam Franco e Longarezi (2011, p. 573-574), consideramos que a superação dos distanciamentos entre o sentido pessoal e o significado social das ações de formação por parte dos professores, podem ser minimizados quando estes incluem-se nos processos de formação continuada como constituintes de coletivos, ao assumirem suas próprias necessidades e as transformarem em atividades coletivas. Para Moura (2001, p. 157), “as intencionalidades educativas proporcionarão mudanças em sujeitos que adquirem novas competências, comportamentos e valores e, na realidade objetiva, como resultado das ações dos sujeitos”. A aprendizagem proporcionada pela interação e compartilhamento de significados com os integrantes do projeto, assim como o compartilhamento de ações, configuraram-se, nessa experiência, como agentes promotores dessa nova qualidade.

#### **b) Episódio 2: Formação de professores dos anos iniciais sobre frações no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)**

Neste episódio trazemos dados de uma ação de formação continuada, desenvolvida no contexto do Ifes/Campus Vitória, no período entre setembro a dezembro de 2016. Essa ação envolveu vinte professoras dos anos iniciais atuantes em redes públicas de ensino da região metropolitana de Vitória/ES, selecionadas a partir de edital público. Na equipe de organização da proposta formativa, sistematizada na forma de curso de extensão semipresencial, participaram duas professoras do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas (Grupem) e três mestrandas<sup>5</sup> do Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática do Ifes (Educimat). Destacamos que a equipe de organização planejou e desenvolveu coletivamente a proposta. Os encontros de planejamento foram

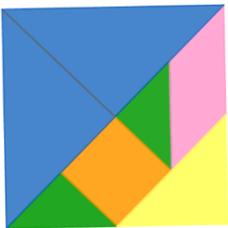
---

5. As três mestrandas produziram pesquisas conforme referências a seguir: LOPES, A. F. Movimento Formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino (2017); SANTOS, R. M. M. Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural e RISSO, F. B. Diferentes materiais didáticos e seus usos em tarefas sobre frações em formação de professores dos anos iniciais (2018). Essas três referências estão disponíveis em: <https://educimat.ifes.edu.br/index.php/dissertacoes>.

intensos de debates e discussões entre os participantes da equipe no sentido de propor situações de estudos que provocassem os professores em relação aos diferentes significados de números racionais em sua representação fracionária. Com a análise do episódio selecionado, pretendemos evidenciar uma tarefa que possibilitou apropriações de diferentes conhecimentos envolvidos no conceito de fração, bem como notamos que as interações no curso, de natureza coletiva, alteraram a compreensão dos sujeitos envolvidos.

No 3º encontro do curso de extensão discutimos o conceito de parte-todo, que apesar das professoras e professor indicarem que utilizavam, percebemos que algumas situações envolvendo o conceito poderiam estar confusas para estes profissionais. Assim, para refletir sobre o significado parte-todo e parte-parte organizamos algumas tarefas, uma delas com o Tangram. Sabíamos que os participantes conheciam esse recurso e poderiam pensar uma nova versão para a tarefa a partir da discussão coletiva. Num primeiro momento, as professoras e o professor receberam as sete peças do Tangram e solicitamos que montassem o quadrado com todas as peças. Posteriormente, entregamos uma folha com as tarefas (quadro 5) e a equipe ficou acompanhando os grupos mediando as discussões.

**Quadro 5.** Atividade sobre comparação de figuras do Tangram

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formas geométricas analisadas</th> <th>Fração encontrada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  Azuis                 </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Laranja                 </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Amarelos                 </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Rosa                 </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Formas geométricas analisadas	Fração encontrada	 Azuis		 Laranja		 Amarelos		 Rosa	
	Formas geométricas analisadas	Fração encontrada									
	 Azuis										
	 Laranja										
	 Amarelos										
 Rosa											
<p>1. Considerando apenas um dos triângulos azuis, quantas vezes a sua área cabe dentro da área do quadrado maior (Tangram montado)?</p>											
<p>2. Quantas vezes a área do quadrado laranja, cabe na área do Tangram? E a área de um triângulo amarelo? E a área do paralelogramo?</p>											
<p>3. Registre a fração que representa a relação entre as áreas das formas geométricas analisadas e a área do quadrado montado.</p>											

Fonte: Dados da pesquisa.

Esclarecemos aos participantes desde o início, que as peças do Tangram não eram figuras planas, mas que suas superfícies poderiam ser trabalhadas como figuras planas e que, a partir daquele momento, estaríamos utilizando os termos de figuras planas considerando essas superfícies. Quando os grupos começaram a resolver as tarefas, alguns deles começaram a discutir a questão dos “quantos cabem” ao invés de “quantas vezes a área cabe”. Em especial, quando falaram do quadrado. Na sequência, apresentamos um diálogo entre uma pesquisadora e uma dupla de professores sobre a questão do quadrado.

#### Quadro 6. Cena 2.1

*Os professores estavam realizando sobreposições das peças do quadrado com os triângulos azuis organizados em forma de quadrado.*

*Professora Day: Dão 4 quadrados aqui. (mostrando para a comparação da fig. 1) ... Mas aqui, teve outra coisa que a gente ficou na dúvida. Medindo assim, sem nada (ela apontou para a moldura no Tangram) dariam 9 quadrados aqui.*

*Professor João: Não, não daria. Dariam dois quadrados e sobraria uma parte (falando de uma dimensão e não do todo, medindo o lado do quadrado menor com o maior que é o Tangram)*

*Pesquisadora S: Vamos ver, vamos utilizar este aqui (apontando para o quadrado formado pelos triângulos verdes que tem mesma área do quadrado laranja). Coloca ele aqui (dentro da moldura)*

*Neste momento o professor João colocou os dois quadrados e pegou um dos triângulos para comparar o lado e mostrou que o lado ultrapassava a moldura. A professora Day analisou e percebeu que não dava.*

*Professora Day: É, não da não.*

*Pesquisadora S: Agora você precisa descobrir quanto vale esse pedaço.*

*Professora Day: A fração. Rsrsr Eu supus que caberiam 9, mas fazendo a comparação cabem 8.[...]*

*Professora Day: Se compararmos com o quadrado azul (feito com os triângulos grandes) são 8. Ele (professor) estava comentando que se considerar os triângulos verdes (pequenos) caberiam 8 quadrados. Considerando ele nos triângulos. Mas a questão fala do quadrado laranja. E o quadrado laranja cabe 4.*

*Eles manipulam os triângulos e quadrado e ficam pensando.*

*Professor João: Espera aí. Deixa eu pensar.*

*Neste momento a professora Ale chega perto para integrar o grupo.*

*Os professores voltam a comparar o triângulo com o quadrado azul (formado pelos triângulos grandes)*

*Pesquisadora S: Olhem aqui (apontando para a comparação). Quantos quadrados laranja cabem no quadrado azul?*

*Professores: 4 (quatro)*

*Pesquisadora S: Se vocês falaram que 2 desses (apontando para o quadrado*

azul formado pelos triângulos) preenchem o quadrado (da moldura do Tangram), quantos quadrados laranja?

Professora Day: Vai dar 8.

O professor faz sinal de consentimento com a cabeça.

Professora Day: Foi o que você tinha falado (comentando com o professor).

Depois de várias conversas a professora comenta sobre o enunciado da questão.

(Transcrição encontro 04/10/16)

Figura 1 – Comparação do quadrado com os triângulos azuis



Fonte: Arquivo da pesquisa

Figura 2 – Comparação do lado do quadrado com o lado da moldura do Tangram



Fonte: Arquivo da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa.

Notamos nesses enunciados (BAKHTIN, 2003) que a tarefa de formação fomentou o debate entre os participantes sobre relações entre conhecimentos de geometria e de frações. Os professores ao realizarem a proposta com o recurso do Tangram interagiram, explicitaram dúvidas e reconfiguraram suas compreensões sobre o material. Nesse processo percebemos a importância do diálogo e de mediações intencionais, como as realizadas por uma das pesquisadoras, para orientar a aprendizagem dos sujeitos envolvidos. Entendemos que esses dados colocam em visibilidade a natureza social da aprendizagem, bem como materializa a dinâmica de internalização e objetivação de conhecimentos pelos participantes, conforme discutido por Vigotski (2000), quando trata sobre o desenvolvimento de conceitos científicos. Os enunciados indiciam que a professora Day, passou de uma análise de suposição para a comparação. Superou sua visão de comparação entre áreas e figuras. Ela reconhecia que a área do quadrado menor (laranja) se referia a  $1/8$  da área do quadrado maior (Tangram), mas estava com uma análise inicialmente restrita ao formato da figura. Ao final das interações Day sinaliza que conseguiu refletir sobre as ideias de parte-parte e parte-todo que estavam integradas a tarefa de formação com o Tangram, explicitando indícios de uma nova qualidade para os conhecimentos sobre esse significado de fração.

Durante a sistematização com as professoras a mestranda R retomou essas questões que também tinham gerado dúvidas para outros grupos. Neste momento, necessitou utilizar o material e o quadro com o desenho para que as professoras pudessem perceber as relações entre as áreas das figuras do Tangram. Uma das pesquisadoras questionou após a situação, apontando como precisamos pensar em nossas ações, nossas escolhas de instrumentos e no processo de mediação em atividade de ensino.

#### Quadro 7, Cena 2.2

*Pesquisadora D - [...] estava percebendo enquanto R. falava na discussão entre vocês. R. disse: 'gente, tem um quadrado dentro do triângulo, se juntarmos estas partes formaria esta outra'. [Nessa situação ela estava utilizando somente a fala para explicar]. Tivemos dificuldades de compreender o que ela queria nos dizer. Quando eu falei assim, 'R. mostra lá no quadro, pois este tipo de consideração a gente tem que usar o visual'. Às vezes, construir a ideia com nosso aluno exige atenção para alguns aspectos. A gente já tinha manipulado o material, mas agora a R. só falando não fica tão claro. Para compreendermos que quando estamos falando com nosso aluno, também é importante essa visualização. A ideia que eu estou colocando tem um triângulo, tem um quadrado. Como que eu posso mostrar isto? Eu posso mostrar fazendo a sobreposição, porque eu tenho do mesmo modo a visualização, ou a partir do desenho que ela foi e mostrou e a gente fez: 'ahhhh, agora eu consigo entender o que você está me falando'. É importante apresentar falando, desenhando, manipulando o material adequado para explorar determinado conhecimento. E mesmo fazendo todas essas estratégias, na hora de sistematizar precisamos retomar a visualização. Vocês conseguiram perceber essa necessidade?*

*Professora Jane: sim. Para a gente... imagina para nossos alunos. Para eles também é importante ter essas coisas em sala. Toda hora eles querem visualizar alguma coisa. Na hora de fazer um exercício... acho muito legal pra eles. Pra gente também. (Transcrição gravação 04/10/16)*

Fonte: Dados da pesquisa.

Esses enunciados da pesquisadora D, produzidos a partir de observações das interações coletivas, realçam para modos de exposição e recursos que podem facilitar a compreensão de determinados conceitos e favorecer a aprendizagem. Nesse momento pontua que esses aspectos também devem ser objeto de atenção dos professores para o trabalho em sala de aula. Desse modo, destaca elementos que estabelece conexões entre atividade de formação e atividade de ensino. Tais proposições dialogam com o que Moretti e Moura (2011) dizem sobre atividade de

formação. Para os autores uma atividade de formação “constitui na unidade entre a atividade prática e atividade teórica na transformação da realidade escolar” (MORETTI; MOURA, 2011, p. 441).

Outro aspecto explorado na formação foi a questão de fração com a ideia de parte-todo com conjuntos discretos e contínuos. Pelos relatos, a maioria desconhecia esses termos, salvo alguns que já tinham participado de outra ação de formação realizada pelo grupo de pesquisa.

#### Quadro 8. Cena 2.3

*Pesquisadora S.: Quando a gente trabalhou com o Tangram, e a gente relacionou que um triângulo verde era o que em relação ao quadrado? (enquanto fala pinta o triângulo menor e o quadrado no desenho do Tangram que já estava no quadro)*

*Professora: metade.*

*Pesquisadora S.: metade (escreve isto no quadro). Então um triângulo verde é igual a metade do quadrado... quando a gente relacionou o triângulo verde com o paralelogramo. O que o triângulo verde é do paralelogramo?*

*Professora X. metade.*

*Pesquisadora S.: um triângulo verde é igual a metade do paralelogramo. (escreve isto enquanto fala). Então o quadrado é igual ao paralelogramo?*

*Professores: mas... a área. A área é igual.*

*Pesquisadora S.: a área [evidenciando e falando num tom diferente]. Então em área eles são iguais neste caso. Então na área eu não preciso ter o mesmo formato para ter mesma área. (desenhando o quadrado e o paralelogramo).*

*Então aqui eu tenho um quadrado e aqui um paralelogramo, que tem mesma área e não mesmo formato. Isso é uma coisa que trabalhamos pouco com as crianças, conservação de área. Isso depois vai dar dúvidas para vários problemas matemáticos, não só de frações. (transcrição do encontro de 04/10/16)*

Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisadora continuou a discutir a questão do uso, importância e implicações para o trabalho do conteúdo frações com diferentes conjuntos discretos e contínuos. Mostrando como professores, precisamos saber diferenciar essas ideias para conseguir organizar tarefas abordando a noção de áreas e formas e utilizando instrumentos (materiais) que favoreçam um ou outro conjunto. Esse tipo de discussão contribui para o professor se apropriar do conhecimento com o qual trabalha. Por meio da mediação e discussão no coletivo da formação continuada, conforme aponta Gladcheff (2015), os sujeitos enriquecem suas compreensões.

Para discutir sobre a prática do professor em relação ao uso do instrumento Tangram, foi feito um questionamento sobre o conhecimento das professoras e do professor dessa relação e possibilidade de trabalho, conforme vemos no diálogo a seguir.

#### Quadro 9. Cena 2.4

*Mestranda R.: Deixa eu perguntar. Vocês sabiam da existência dessas relações? Quem aqui já conhecia o Tangram? (todos levantaram a mão) e quem já utilizou o Tangram em sala de aula? (igualmente eles levantaram as mãos). E vocês conheciam essas relações entre as peças?  
As professoras e o professor responderam que não.  
Professora L: Eu só fazia as figuras.  
Professora M: Bichinhos. Eu só fazia bichinho. (Transcrição encontro 04/10/16)*

Fonte: Dados da pesquisa.

Isso confirma nossa hipótese que os participantes conheciam os materiais, mas desconheciam esse uso deste instrumento de ensino como mediador da aprendizagem de comparação de áreas e de frações. Notamos que as professoras ficaram surpresas com a possibilidade de abordarem o material desta maneira. Em outros momentos alguns destes sujeitos relataram que utilizaram em sala de aula. Nessa ação de formação também organizamos encontros para que as professoras e o professor relatassem oralmente e por escrito suas ações em sala de aula a partir da participação no curso. Assim, algumas professoras ao relatarem suas experiências destacaram que utilizaram o Tangram. Trazemos um relato da professora K. para mostrarmos como essa ação a motivou e a fez repensar sua prática. Na verdade, este relato mostra como o processo formativo colocou essa professora em movimento de aprendizagem.

#### Quadro 10. Cena 2.5

*Cheguei aqui achando que eu iria complementar meu conhecimento sobre o assunto, mas a cada encontro compreendi que estava completamente enganada. Na verdade, não complementei, eu simplesmente eu sai da minha área de conforto, a qual eu ACHAVA que sabia, me DESCONSTRUI e aí sim comecei o meu curso de FRAÇÕES.[...]A cada atividade passada no curso novas ideias surgiam para sala de aula e, então um encontro que muito me chamou a atenção e me fez refletir e me renovar totalmente sobre a minha postura, minha*

*utilização até o momento foi o TANGRAM. Eu tenho um jogo de TANGRAM de peças de madeira e desenhei para meus alunos em papel cartão as peças para que eles construíssem cada um o seu próprio jogo. Iniciei contando a história do TANGRAM.[...] Após a história contada [...] cada grupo montou um personagem da história que continha a imagem no livro deles. Consideravam fácil a atividade. Após pedi que montassem um QUADRADO. O desafio foi iniciado, pois todos os alunos encontraram muita dificuldade para realizar esta atividade. O mais bacana foi perceber na turma o espírito da partilha da descoberta, pois quando um grupo conseguiu, automaticamente, começaram a passar para os outros como haviam conseguido. Achei isto o máximo. E o mais interessante foi vê-los fazer e lembrar nossa atividade da sala. Fizemos o mesmo, a mesma dúvida, a alegria da descoberta, realmente vivenciamos o nosso encontro naquela noite. Utilizei os questionamentos feitos no grupo para passar para meus alunos sobre a quantidade de triângulos maiores, menores, médio, quadrado e paralelogramo. Era encantador perceber o quanto eles estavam curtindo a atividade, saboreando a descoberta, e o melhor ainda é que até as crianças consideradas com dificuldade conseguiram interagir com a atividade. Os alunos fizeram a partir dos questionamentos a SOBREPOSIÇÃO para descobrir quantos triângulos cabiam do pequeno no grande, sempre induzidos também pelas propostas do livro didático adotado neste ano, quantos TRIÂNGULOS cabiam no PARALELOGRAMO e como eram posicionados, quantos triângulos formavam um QUADRADO.[...] O que mais me surpreendeu foi o raciocínio lógico das crianças. Eu que já tinha um CONCEITO pré estabelecido sobre FRAÇÕES X TANGRAM (antes utilizado apenas para se contar a história e após criar desenhos de animais) encontrei muita dificuldade para responder questionamentos simples durante o encontro e ao trabalhar dessa nova forma com as crianças pude alcançar um CONHECIMENTO que antes nem imaginava construir com eles. E então reflito que a EDUCAÇÃO INOVADORA só vai se iniciar no momento em que nós educadores fechamos nossos olhos para pré-conceitos aprendidos em nossa formação e nos abrimos e nos permitirmos enxergar com novos olhos e a partir daí sim RECONSTRUÍRMOS COM NOSSOS ALUNOS O CONHECIMENTO. (professora K. 08/11/16 relato escrito no Moodle – grifos da professora)*

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse relato a professora explicita referências a dados dos encontros de estudos coletivos para organizar o seu trabalho em sala de aula. Evidencia efeitos da formação continuada em sua atividade pedagógica. Esses enunciados nos permitem inferir que K entrou em atividade de formação, conforme discutido por Leontiev (1983), pois o que foi discutido na formação ela estabeleceu conexões e validade no campo da prática. Assim, os conhecimentos apropriados no âmbito da formação produziram uma nova qualidade para a ação didática que a levou a uma atuação intencional, consciente, no campo do ensino. Nesse caso, demonstra que

o modo como o instrumento Tangram foi explorado na formação alterou a forma de analisar este material didático. Deixou de ser o objeto em ação, como era o caso de utilizar apenas para montar figuras e diferentes imagens para ser mediador do conhecimento de frações com a ideia de parte-todo e parte-parte. Tais reflexões sinalizam uma nova qualidade ao trabalho docente e um outro sentido para o objeto Tangram. Além disso, notamos que o novo fazer do professor é indissociável dos novos sentidos atribuídos a elementos constituintes da organização do ensino, tais como: “a definição do objeto de ensino, a seleção de ferramentas didáticas e a elaboração de um plano de ação docente” (MORETTI; MOURA, 2011, p. 436). Concluímos as análises desse episódio 2 compreendendo que o conjunto de enunciados explicitados nas cenas apresentadas nos indica que a tarefa de formação proposta no curso de extensão, mobilizou o interesse dos professores e provocou a interação entre os participantes, de modo que as discussões coletivas propiciaram uma compreensão mais elaborada do significado de fração parte-parte e parte-todo, confirmando a natureza social dos conhecimentos docentes.

### **Considerações finais**

No artigo apresentamos dados de duas pesquisas na área de formação de professores que, embora desenvolvidas em diferentes contextos, possuem aproximações teóricas e metodológicas e, nesse sentido, compactuam com algumas premissas e produtos.

Sobre essas aproximações, as investigações assumem que pesquisas em Educação têm como objeto a Atividade Pedagógica, por isso direcionam o olhar particularmente para a atividade de ensino de professores e futuros professores em espaços formativos. Nesse movimento, a partir de sistematizações das ações organizadas e interações estabelecidas entre os sujeitos, a atividade de ensino constituiu-se como unidade mediadora entre a pesquisa (nos objetivos de investigação) e os sujeitos participantes (nos objetivos de formação), tornando-se premissa e produto, base de organização dessas formações.

Para que isso acontecesse, consideramos que dois elementos foram fundamentais. O primeiro refere-se à organização metodológica da produção e análise de dados que se pautou na definição de episódios e isolado como método de apreensão do objeto em movimento. O segundo

diz respeito ao compartilhamento das ações por parte de todos os envolvidos que contribuiu para que a necessidade, dos professores e futuros professores envolvidos de discutir sobre a organização do ensino de frações, expressa nas situações de ensino (como do “Canteiro do Faraó”) e utilização de instrumentos (como no caso do Tangram), objetivou-se em motivo para fazê-lo, promovendo a apropriação de conhecimentos e a mudança de qualidade de sua aprendizagem.

Reiteramos que o amparo teórico e metodológico da teoria Histórico-Cultural é que permitiu que esses elementos se complementassem em processos formativos e investigativos com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Recebido em: 16/01/2020

Aprovado em: 09/07/2020

## Referências

- ARAÚJO, E. S.; MORÃES, S. P. G. de. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: MOURA, M. O. de (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 47-69.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- CARAÇA, B.J.. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 9.ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1989.
- FRANCO, P. L. J.; LONGAREZI, A. M. Elementos constituintes e constituidores da formação continuada de professores: contribuições da teoria da atividade. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v.25, n.50, p.557-582, jul./dez. 2011.
- GLADCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores ensinam matemática nos anos iniciais**. 2015. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2015.
- GLADCHEFF, A. P.; MOURA, M. O. de. A significação da atividade de ensino de matemática em uma atividade de formação. **Anais XVIII do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Cuiabá, 2016.
- LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In.: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. & LEONTIEV, A.

- N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Ícone, 1988. p. 59-83.
- LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia e Personalidad**. Havana: Editorial Pueblo y Educacion, 1983.
- \_\_\_\_\_. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.
- LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Editora UPF, 2009.
- LOPES, A. R. L. V.; ARAÚJO, E. S.; MARCO, F. F. de. **Professores e futuros professores em atividade de formação (org.)**. São Paulo: Pontes Editores, 2016.
- MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. de. Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 435-450, 2011.
- MOURA, M. O. de (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.
- MOURA, M. O. de. 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.
- MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R.L.L. (org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- MOURA, M. O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.
- MOURA, M. O. de; SFORNI, M.S. de F., LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e do desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. de (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

- NASCIMENTO, C. P.; MOURA, M. O. de. A pesquisa sobre atividade pedagógica na teoria histórico-cultural: a análise teórica dos objetos de ensino. **Anais**. XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, Campinas, 2012. Acesso em 5 jun. 2017. Disponível em:< [http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/1730b.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/1730b.pdf)>.
- ROSA, J. E. da; MORAES, S. P. G. de.; CEDRO, W. L. 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.
- RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C. et (Orgs.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Escola russa e ocidental. Trad. de Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 129-137.
- SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. São Paulo: Autores Associados, 2008.
- VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.