

Organizadoras:  
Sandra Aparecida Fraga da Silva  
Dilza Côco



**FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS  
EM MATEMÁTICA:**

**VIVÊNCIAS EM UM GRUPO DE PESQUISA**

**Formação de professores e práticas  
pedagógicas em matemática:  
vivências em um grupo de pesquisa**





Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
Avenida Rio Branco, nº 50 – Santa Lúcia 29056-264 – Vitória – ES

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

*Campus Vitória*

Diretor Geral: Hudson Luiz Côgo

Diretor de Ensino: Márcio de Almeida Có

Diretora de Pesquisa e Pós-Graduação: Márcia Regina Pereira Lima

Diretor de Extensão: Christian Mariani Lucas dos Santos

Diretor de Administração: Roseni da Costa Silva Pratti

**Sandra Aparecida Fraga da Silva**  
**Dilza Côco**  
(Organizadoras)

**Formação de professores e práticas  
pedagógicas em matemática:  
vivências em um grupo de pesquisa**



## Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

---

**Sandra Aparecida Fraga da Silva; Dilza Côco [Orgs.]**

**Formação de professores e práticas pedagógicas em matemática: vivências em um grupo de pesquisa.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 185p.

**ISBN: 978-65-5869-221-8 [Impresso]  
978-65-5869-222-5 [Digital]**

1. Formação de professores. 2. Educação Matemática. 3. Grupo de Pesquisa 4. Prática pedagógica em Matemática. I. Título.

CDD – 370

---

**Capa:** Petricor Design

**Diagramação:** Diany Akiko Lee

**Editores:** Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

### **Conselho Científico da Pedro & João Editores:**

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/ Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



**Pedro & João Editores**

[www.pedroejoaoeditores.com.br](http://www.pedroejoaoeditores.com.br)

13568-878 - São Carlos – SP

2021

## SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
Alexandre Krüger Zocolotti Alex Jordane	
APRESENTAÇÃO	13
PARTE I - Teórica e histórica	
1. TRAJETÓRIA DE CONSTITUIÇÃO DE UM GRUPO DE PESQUISA E DIÁLOGOS COM A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL	21
Sandra Aparecida Fraga da Silva Dilza Côco	
2. PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS DO GRUPEM	51
Rayara Barroca Silva Marcela Mariah Leite Silva	
3. PESQUISAS SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA: UM CENÁRIO DAS PRODUÇÕES DO GRUPEM	63
João Heleno Nobre de Oliveira Daniel Redinz Mansur Samuel Souza Vaz	
4. INSERÇÃO EM AÇÕES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NO LEM E APRENDIZAGENS DOCENTES	75
Tayrini Vieira Alves Sandra Aparecida Fraga da Silva	

PARTE II - Ações na formação de professores

5. DISCUSSÃO DO MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO PENSAMENTO MULTIPLICATIVO 91  
Yolanda Pinto dos Santos
6. UM POUCO DE FEIJÃO E A NECESSIDADE DE ORDENAÇÃO 101  
Dayane de Souza Gomes  
Gabriele Gonçalves Soares  
Zleinda Schultz Kuster
7. MEDINDO A MESA: AÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL ENVOLVENDO COMPRIMENTO 109  
Fabiany Cezário Dias Torezani  
Gilberto de Mello Guerra Junior
8. FRAÇÃO COMO MEDIDA E O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO 119  
Aparecida Ferreira Lopes  
Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos
9. CAÇA AO TESOURO: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM 131  
Mayara Moraes Cardozo Coutinho  
Kevila Cezário de Morais

PARTE III - Práticas pedagógicas de Matemática para a educação básica

10. DO ESPAÇO AO PLANO: DISCUSSÕES SOBRE FIGURAS PLANAS 143  
Beatriz da Penha Santos  
Tayrini Vieira Alves  
Flávia Gavinho Ferreira de Araújo

11. O ENSINO DA ÁLGEBRA EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL: O CONCEITO DE FUNÇÃO COM O JOGO FANTAN Thiago Guedes Strassemann Henrique Ribeiro	153
12. JOGO DE DARDOS: UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DA APRENDIZAGEM SOBRE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU Fernando Campos Alves	163
13. ESTUDO DE MEDIDA DE ÁREA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL Glaziéla Vieira Frederich	173
AUTORAS E AUTORES	183



## PREFÁCIO

Alexandre Krüger Zocolotti  
Alex Jordane

O momento que vivemos - escrevemos este prefácio em outubro de 2020, ainda em meio à Pandemia provocada pelo Coronavírus - pode ser caracterizado como um tempo de limitações e impossibilidades. Como alguns sugerem, quando tudo isso passar, viveremos um “novo normal”. Mas, será que, algum dia, existiu um “normal”? Talvez estejamos sendo levados a pensar em novas configurações...

Enquanto essas novas configurações não se concretizam, vivemos essa espécie de “limbo temporal” exigente, impositivo e restritivo. Uma dessas restrições afeta a nós, professores, diretamente: em tempos de escolas fechadas, fomos “convidados” (ou forçados?) a nos adaptar a uma nova realidade - as aulas virtuais e as atividades remotas. Estaríamos nós passando por uma “metamorfose”?

Nesse processo de Metamorfose ou Adaptação - o termo a ser usado parece ser o menos importante - fomos colocados diante de uma situação inusitada: alunos e professores não podem ocupar o mesmo espaço físico. Mas, mesmo isolados, não podemos negar que existe um coletivo, ainda que este seja um “novo coletivo”. Por mais estranho que pareça, continuamos juntos, ainda que separados...

É com essa perspectiva de “juntos, ainda que separados” que esperamos que você aceite nosso convite de seguir em frente com a leitura das próximas páginas. Caso o aceite, você encontrará diferentes textos, com narrativas diferentes sobre diferentes experiências vivenciadas e de diferentes autores, que, juntos, formam um coletivo, que não é o “novo coletivo”, criado em 2011 pelas Professoras Dilza Côco e Sandra Aparecida Fraga da Silva. Inicialmente, a proposta do grupo era dar apoio a um grupo de cinco licenciandos que atuavam no projeto Mais Educação em escolas da Grande Vitória/ES. Esses licenciandos desenvolviam ações com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e sentiam falta de um acompanhamento nessas ações. Como, naquele momento, o foco eram

as ações pedagógicas, o grupo adotou o nome de Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática – Grupem.

Entretanto, com o passar dos anos e, principalmente com a entrada de mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat, as criadoras do Grupem passaram a sentir incômodo: parecia que faltava algo que, de fato, servisse de base para os trabalhos do grupo. Reconhecida a existência do incômodo, o passo seguinte - trabalhar na sua resolução - exigia coragem e humildade.

E foi assim, com coragem para alçar voos e com humildade para aprender, se transformar, se metamorfosear, que o Grupem, por meio de suas fundadoras, passou, a partir de 2015, a adotar a Teoria Histórico-Cultural como elemento balizador de suas ações, tanto pedagógicas quanto de pesquisa. O grupo passa a se compreender como um coletivo de pessoas que pensam, discutem, pesquisam e atuam coletivamente.

Foi assim que o Grupem - aqui usamos o nome do grupo, mas estamos tratando diretamente das pessoas que formam esse coletivo - optou por um diferente olhar. Direccionamos nosso olhar - sim primeira pessoa do plural, afinal nós, Kruger e Alex, também fazemos parte deste coletivo - para a totalidade das experiências vivenciadas em processos de ensino e de aprendizagem. Focamos nossas pesquisas e nossas ações pedagógicas em compreender como se dá o desenvolvimento da consciência humana. Especialmente em ambientes que envolvem processos de ensino e aprendizagem em matemática.

O processo de desenvolvimento da consciência humana tem sido pauta de discussões em vários âmbitos, principalmente a psicologia e, posteriormente, na educação. Interessa à psicologia, entre outras questões, compreender como se dá esse desenvolvimento e à educação cabe apropriar-se dessa compreensão, para então repensar-se à luz dela. Essa busca por compreender como o ser humano se desenvolve e, conseqüentemente, como ele se apropria de conhecimentos se desenvolveu por diferentes perspectivas. Dentre elas destacamos a Teoria Histórico-Cultural.

A Teoria Histórico-Cultural tem suas origens nas pesquisas desenvolvidas pelo psicólogo russo Lev Semenovitch Vigotski (1896-1934), trabalhando juntamente com Alexander Romanivich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1903-1979). A Troika, grupo constituído por estes psicólogos, buscou uma alternativa à

psicologia vigente na época que considerasse a natureza dialética e histórica dos fenômenos psicológicos como base fundante. Isso significa olhar para o desenvolvimento humano em sua totalidade e não a partir da sua aparência externa. Nessa perspectiva, a totalidade das relações sociais ganha ênfase como Atividade humana, sobretudo com o foco no objeto da Atividade.

Trazendo essas discussões para a Educação e, especialmente, para a Educação Matemática, compreende-se a Atividade Pedagógica como ponto central nos processos de ensino e aprendizagem. Ganham corpo, especialmente no Brasil, as pesquisas com vistas à prática pedagógica e à formação de professores com base na Teoria Histórico-Cultural fundamentadas pelas Atividades Orientadoras de Ensino. Não pretendemos aprofundar essas discussões, mas apenas apresentar uma visão geral de como surge a ideia deste livro.

É, portanto, neste contexto que o Grupem se insere e que também surge este livro. Nos capítulos que o constitui, os leitores terão a oportunidade de conhecer e se aprofundar nesses, e em outros, conceitos tão caros para o grupo. É com esse espírito que reforçamos o convite à leitura do livro *Formação de professores e práticas pedagógicas em matemática: vivências de um grupo de pesquisa* que aqui prefaciamos com muito prazer e alegria.

Aproveitamos também para convidar àqueles que, lagartas, aceitam encarar o processo metamórfico e, borboletas, olharem para o desenvolvimento humano, especialmente para a formação de professores e para as práticas pedagógicas, a partir de sua totalidade, alçando voos maiores.

Uma excelente leitura a todas e a todos.



## APRESENTAÇÃO

O presente livro<sup>1</sup> sintetiza uma trajetória de trabalho do Grupo de Pesquisa em Prática Pedagógica de Matemática (Grupem), com sede no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Esse grupo é liderado pelas professoras Sandra Fraga e Dilza Côco e conta com a participação de licenciandos de matemática e pedagogia, mestrandos, doutorandos, professores da educação básica e outros pesquisadores da instituição. No ano de 2021, o grupo completou 10 anos de existência e decidiu apresentar parte de seus projetos mais recentes em forma de capítulos no presente livro.

O objetivo desta obra é apresentar e compartilhar propostas desenvolvidas pelo Grupem relacionadas à formação docente e em práticas pedagógicas de matemática na perspectiva Histórico Cultural<sup>2</sup>. Desde a sua criação, em 2011, o grupo tem se preocupado com a formação de professores que ensinam matemática a partir de discussões sobre a prática pedagógica. Esse processo de ensino e aprendizagem permeia diferentes ações do grupo. Assim, ao longo do livro será possível verificar o envolvimento dos integrantes do Grupem em ações de ensino, pesquisa e extensão e o caráter de coletividade presente nessas ações. Um processo contínuo de aprendizagem e estudos visando aprimorar o trabalho docente, que se materializa nas relações de ensino. Com base nessas proposições, o livro foi estruturado em três partes: I. Teórica e histórica; II. Ações na formação de professores; III. Práticas pedagógicas de matemática na educação básica.

Na primeira parte, trazemos quatro capítulos que apresentam dados da história do Grupem, bem como dados sobre pesquisas desenvolvidas situando um panorama geral das produções. O capítulo 1, escrito pelas líderes do grupo – prof<sup>ª</sup> Sandra A. Fraga da Silva e prof<sup>ª</sup> Dilza Côco, apresenta um resgate histórico de constituição do grupo,

---

<sup>1</sup> Esta obra foi desenvolvida com verba do Edital DPPG Nº 03/2019 – Apoio financeiro para o desenvolvimento de pesquisa. Desde já agradecemos ao Ifes pelo apoio às diferentes pesquisas desenvolvidas nas iniciações científicas e pelo financiamento da obra.

<sup>2</sup> Este livro está vinculado ao projeto Pesquisador capixaba da Fapes intitulado “Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural” sob coordenação da professora Sandra Fraga. Desde já agradecemos a Fapes.

pontuando o foco e a trajetória das ações desenvolvidas ao longo desses 10 anos, evidenciando as opções teóricas adotadas conforme as necessidades e possibilidades experienciadas pelos integrantes.

No capítulo 2, as autoras Rayara Barroca Silva e Marcela Mariah Leite Silva apresentam um levantamento das dissertações que foram apresentadas ao Programa de Mestrado Educimat relacionadas à linha formação de professores, na área de concentração da Educação Matemática e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural. Após os levantamentos e recortes, constatou-se que quatro dissertações se fundamentaram na Teoria Histórico-Cultural e estavam voltadas para formação de professores que ensinam matemática. As autoras verificaram que contribuições de um coletivo são importantes para a aprendizagem docente e, no caso específico de professores, para a ampliação de suas perspectivas metodológicas e para a apropriação de conceitos matemáticos.

O desenvolvimento do capítulo 3, de autoria de João Heleno Nobre de Oliveira, Daniel Redinz Mansur e Samuel Souza Vaz, apresenta o levantamento de pesquisas relacionadas a Práticas Pedagógicas de Matemática, que foram desenvolvidas por membros do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) no período de 2015 a 2019. Por meio destas pesquisas, os autores evidenciam as formas em que a matemática tem sido trabalhada no contexto das salas de aula, e como estão relacionadas à Teoria Histórico-Cultural, de Vigotski, à Teoria da Atividade, de Leontiev e à Atividade Orientadora de Ensino, de Moura.

O ambiente do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) esteve presente na maioria das ações desenvolvidas pelo Grupem, juntamente com a formação docente. Por este motivo, as autoras Tayrini Vieira Alves e Sandra A. Fraga da Silva buscaram a partir de uma pesquisa realizada com integrantes do Grupem, apresentar indícios de aprendizagens docentes dos envolvidos em ações que articulam a tríade ensino, pesquisa e extensão que propiciam movimentos de formação de professores que ensinam matemática. As autoras apontam que, dentre as respostas dos participantes, as ações realizadas no LEM estão relacionadas com aprendizagem docente, com a relação entre Teoria histórico-cultural e ações no LEM e, Formação de professores. Ao final, concluem que o LEM atua como espaço formativo que promove o desenvolvimento de aprendizagens docentes, mas também o desenvolvimento dos integrantes como humanos.

A segunda parte do livro é constituída de recorte de dissertações e ações de ensino e extensão que envolve ações na formação de professores que ensinam matemática, tanto inicial como continuada. Inicia com o capítulo 5 de autoria de Yolanda Pinto dos Santos. Apresenta uma proposta de formação continuada com professores dos anos iniciais que ensinam matemática, fazendo um recorte relacionado ao direcionamento do pensamento multiplicativo que foi realizado por meio de uma oficina sobre agrupamentos. A autora destaca a construção coletiva e o trabalho colaborativo, explorando os nexos internos e externos do conceito de multiplicação desenvolvidos pelas participantes da pesquisa.

O capítulo 6 apresenta uma experiência de formação de professores da educação infantil envolvendo a necessidade de ordenação e contagem por agrupamento. As autoras Dayane de Souza Gomes, Gabriele Gonçalves Soares e Zleinda Schultz Kuster trazem um relato que aponta como situações organizadas intencionalmente podem contribuir para a discussão de necessidades humanas relacionadas a conceitos matemáticos. Elas destacam o envolvimento das professoras participantes e como conseguiram compreender a ideia de ordenação e contagem por agrupamentos, quando os valores a serem contados são em números maiores.

Dando sequência a propostas de ações desenvolvidas na formação de professores da educação infantil, os autores Fabiany Cezário Dias Torezani e Gilberto de Mello Guerra Junior trazem no capítulo 7 uma experiência que envolve uma tarefa sobre a grandeza comprimento. A partir da proposta, os autores apontam como foi possível realizar uma discussão sobre grandeza, medida, instrumento de medida e valor da medida. A necessidade de organizar e padronizar a medida de comprimento de uma mesa (objeto explorado na tarefa) gerou muitos debates e mostrou a importância de pensar neste processo envolvendo medidas não padronizadas e padronizadas.

No capítulo 8, as autoras Aparecida Ferreira Lopes e Rosana Martins Mattiuzzi os Santos relatam uma experiência em formação continuada envolvendo a necessidade de organizar a fração a partir da medida. A partir de um curso de extensão, as tarefas envolvendo frações e medidas contribuíram para discussões acerca do assunto, ampliando a visão de frações apenas como parte todo do inteiro. As autoras constataam que a adoção da perspectiva dialógica de formação estimulou o envolvimento dos professores cursistas nas discussões

acerca do assunto, ampliando seus conhecimentos acerca sobre o tema frações e relatam que foi a partir da proposta de trabalho coletivo que conseguiram realizar e desenvolver as pesquisas de mestrado vinculadas a ação de extensão.

Encerrando essa segunda parte do livro, no capítulo 9, as autoras Mayara Moraes Cardozo Coutinho e Kevila Cezário de Moraes, apresentam um relato de experiência de formação inicial de professores em aulas de estágio supervisionado envolvendo o conceito de localização. As autoras apontam que os licenciandos se envolveram num jogo intitulado caça ao tesouro e vivenciaram necessidades de informações mais sistematizadas e detalhadas relacionadas à distância, uso de diferentes sentidos para trabalhar localização, sendo necessário discutir sobre a percepção espacial de objetos no espaço bem como de si mesmo no espaço. Elas destacam como os licenciandos puderam compreender a necessidade de estudo do movimento lógico-histórico e da organização da ação de ensino para trabalhar com alunos necessidades humanas para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

A última parte do livro foi organizada com relatos de experiências envolvendo alunos da educação básica de diferentes níveis de ensino. Se inicia com o capítulo 10, no qual as autoras Beatriz da Penha Santos, Tayrini Vieira Alves e Flávia Gavinho Ferreira de Araújo apresentam um processo de planejamento, elaboração e o desenvolvimento de uma tarefa sobre o movimento lógico-histórico de geometria em relação à decomposição de formas espaciais até a classificação de polígonos. Apontam que para a organização da tarefa tiveram a necessidade do aprofundamento de estudar o movimento lógico-histórico de geometria, para desenvolver uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA). A ação foi realizada com turmas de 6º ano de uma escola municipal de Vitória no Laboratório de Ensino de Matemática. Destacam que esse trabalho foi elaborado com a intenção de contribuir para o processo de planejamento e aprendizagem de geometria dos sujeitos envolvidos, enfatizando a importância da atividade de ensino, neste caso, especialmente para os futuros professores.

No capítulo 11, os autores Thiago Guedes Strassemann e Henrique Ribeiro relatam o desenvolvimento de uma oficina realizada com turmas de Ensino Médio de uma escola estadual do município de Serra-ES, utilizando o jogo Fantan como situação desencadeadora de aprendizagem. Apontam que a partir do resgate

da história e da lógica do conceito de função, eleito como conteúdo foco da experiência didática, trazem uma análise e destacam as potencialidades da proposta como alternativa ao ensino tradicional deste tema, apesar de ser necessária alguma precaução a casos específicos.

O relato de experiência que compõe o capítulo 12 é de autoria de Fernando Campos Alves e integra uma pesquisa de mestrado com estudantes da Educação de Jovens e Adultos, da rede municipal de Vitória/ES. Os dados foram produzidos a partir de um jogo de dardos e o autor aponta como foi realizada a ação de ensino, realçando o aspecto da interação coletiva com os estudantes. O jogo foi vivenciado desde a sua preparação até registro e discussão pelos alunos, evidenciando a necessidade de escrita algébrica correspondente à situação indicada. O autor aponta que essa sequência de ações teve por objetivo criar condições significativas para o ensino de equações e mobilizou o interesse dos estudantes que perceberam a necessidade da escrita algébrica de uma equação.

Terminamos o livro com o capítulo 13 de autoria de Glaziela Vieira Frederich, que apresenta um recorte de pesquisa de mestrado envolvendo grandezas geométricas. O objetivo foi apresentar uma discussão envolvendo duas tarefas sobre a grandeza área com alunos do 8º ano de uma escola municipal de Vitória/ES. A autora aponta com os resultados indícios de apropriação de conhecimentos teóricos pelos alunos, e a possibilidade de intervenções por parte do professor em busca de melhoria para os processos de aprendizagem do conceito de área. Destaca a inserção dos alunos num processo de mudança, colocando-os num movimento de questionamento e reflexão da própria aprendizagem.

Terminamos esta apresentação convidando o leitor a um passeio por parte da história coletiva desses 10 anos de Grupem, em especial ações que envolveram pressupostos teóricos metodológicos da Teoria Histórico-Cultural. Esperamos que aproveite a leitura e que nos próximos anos possamos escrever mais sobre essa história de coletividade, dúvidas, lutas, conquistas e muitas aprendizagens proporcionadas pela inserção num grupo de pesquisa sobre educação matemática e humanidade.

Sandra A. Fraga da Silva e Dilza Côco  
Organizadoras do livro



## **Parte I**

### **Teórica e histórica**



# 1. TRAJETÓRIA DE CONSTITUIÇÃO DE UM GRUPO DE PESQUISA E DIÁLOGOS COM A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL

Sandra Aparecida Fraga da Silva  
Dilza Côco

Todo começo é difícil,  
e isso vale para toda ciência.  
(MARX, O capital)

A epígrafe desse texto sinaliza que o começo de qualquer ação humana que exige elaboração teórica, científica, com vista à transformação de uma dada realidade social e coletiva, é sempre carregada de desafios. Marx ao registrar essa frase estava fazendo referência ao seu processo de elaboração, bem como de análises conceituais sobre o modo de produção capitalista, em especial sobre o conceito de mercadoria e de trabalho. Na obra *O capital* afirma que todo processo de compreensão exige exaustivas e detalhadas reflexões, assim como sistematizações rigorosas. Conforme o autor, somente desse modo é possível avançar no conhecimento da realidade de modo a superar a aparência do fenômeno investigado, que encobre muitos elementos contraditórios e alienadores. Defendia que a partir da análise sistemática desses elementos é possível vislumbrar novas alternativas de organização social, coletiva e de processos em que a riqueza humana é socializada de forma menos desigual.

Tal perspectiva crítica e indicadora de possibilidades criativas e contra-hegemônicas que inferimos a partir da obra marxiana, é que justifica a escolha dessa frase para dar início a escrita desse texto sobre a trajetória de constituição do grupo de pesquisa em práticas pedagógicas de matemática (Grupem) do Ifes, Campus Vitória. Constituição que data do início do ano de 2011, e marcada por ações coletivas envolvendo parcerias entre estudantes de licenciatura em matemática, mestrandos do Programa de Pós Graduação em Educação, Ciências e Matemática (Educimat), professores pesquisadores do Ifes, professores e de estudantes da educação básica, comprometidos com o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. Contudo, não se trata de qualquer processo formativo. Estamos nos referindo àqueles que viabilizam condições para que todos os sujeitos

possam ter o direito de serem herdeiros do acervo cultural das produções mais elaboradas pela humanidade. Mas, como a epígrafe alude, toda iniciativa com grau de ousadia e que propõe mudanças em uma perspectiva coletiva, carrega em si dificuldades.

Dificuldades essas devido a alguns aspectos. Dentre eles o fato de que estabelecer relações de parcerias exige confiança, compromisso, trabalho colaborativo, planejamento e organização coletiva em torno de uma temática de interesse comum. Outro fator é que esse processo não acontece de forma rápida e linear. Geralmente, essas parcerias iniciam a partir de necessidades que afetam um determinado grupo de sujeitos que encontram motivos para buscar alternativas para a resolução de um ou mais problemas. À medida que tais desafios sejam resolvidos, novas necessidades emergem. No caso do Grupem não foi diferente. A história do grupo é constituída com base nesse repertório de necessidades coletivas e que ao longo do tempo foram/vão se complexificando, modificando e ampliando. Assim, em muitos momentos foram/são importantes propor ações, avaliar as iniciativas, rever os caminhos escolhidos e redirecionar trilhas e rotas. Para detalhar essa trajetória é preciso narrar diferentes momentos que caracterizaram o Grupem durante os 10 anos de sua existência (2011-2020).

Nesse sentido, algumas questões são norteadoras, como: onde, quando e por que começa o grupo? Quais os motivos primários que fundamentam a existência do grupo? Como se transformam? Quais direções foram/são tomadas para a organização das ações? Para elucidar tais questões elaboramos esse texto a partir de algumas dimensões. A primeira aborda a trajetória do Grupem sob o aspecto da composição, a segunda explicita as opções teóricas assumidas e a terceira está ligada a produção acadêmica do grupo.

Em relação à **primeira dimensão**, é importante situar o marco inicial da existência do Grupem. No ano de 2011, um grupo de licenciandos de matemática do Ifes, Campus Vitória, inicia a atuação como “monitores” em um programa governamental denominado de Mais Educação, em diferentes unidades de ensino da rede pública da Grande Vitória/ES. Esse programa tinha por objetivo oferecer oficinas pedagógicas no contra turno a fim de ampliar a jornada escolar e as oportunidades de aprendizagem dos alunos do ensino fundamental. Na época, as escolas tinham a liberdade de escolher quais oficinas eram importantes para os estudantes, que poderiam ser direcionadas a conteúdos das disciplinas escolares, ou de esporte ou da área de

cultura. Cabe destacar que esse programa sofreu várias alterações quanto aos seus objetivos e dinâmica de funcionamento ao longo do tempo, sendo extinto no ano de 2019 pelo governo federal.

A atuação dos licenciandos no programa Mais Educação estava relacionada à oferta de oficinas de matemática. Para isso, os monitores eram demandados a planejarem e realizarem diferentes ações de ensino com alunos de turmas do 1º ao 6º anos. As interações com os estudantes do ensino fundamental logo apontaram aos licenciandos necessidades variadas em termos de conceitos matemáticos e de natureza metodológica exigidos nesse trabalho pedagógico.

Diante dos desafios, os licenciandos envolvidos buscaram articulações entre si e decidiram solicitar apoio de alguns professores do curso de licenciatura. É nesse contexto que surgem então os encontros para discussões, estudos e planejamentos coletivos com cinco licenciandos. Essas primeiras iniciativas estavam orientadas para a dimensão das práticas pedagógicas no referido programa, e nesse momento foi escolhido a denominação do grupo, que ficou definido como Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem). Nessa ocasião buscamos elaborar uma logo que contemplasse elementos que aludissem a natureza coletiva do grupo. Após algumas propostas escolhemos a logo apresentada na figura 1, com um círculo para fazer referência ao processo de ensino e aprendizagem como um contínuo. Os elos que se entrelaçam ao círculo representam as diferentes demandas que integram o processo educativo, como a necessidade de seleção de conteúdos, planejamento intencional da ação, escolha de instrumentos e recursos didáticos, elaboração de tarefas, avaliação e outros aspectos.

**Figura 1** – Logo do Grupem



Fonte: grupo de pesquisa

As diferentes demandas do processo de ensino eram objeto de atenção e discussão nos encontros com os licenciandos (Lauro, Camila, Tatiana, Graziela e Alexandre) e as professoras líderes do grupo, Sandra Fraga e Dilza Côco. Essas discussões fortaleceram as ações e experiências das oficinas nas escolas e subsidiaram planejamentos de tarefas com materiais manipuláveis, formulação de problemas e jogos, estudos de alguns conceitos matemáticos trabalhados nos anos iniciais e avaliações sobre o desenvolvimento das tarefas. A partir dos encontros do Grupem, os licenciandos sinalizavam por meio de enunciados que foram se sentindo mais seguros, pois tinham espaço para conversar e compartilhar seus anseios, medos, dúvidas, alegrias e conhecimentos que estavam vivenciando. Nessa perspectiva assumimos o trabalho docente como

[...] uma atividade de trabalho em movimento e de interação. Em movimento porque pressupõe que, aos conhecimentos estabelecidos, quaisquer que sejam suas naturezas, somam-se outros, pela ação humana. E é exatamente essa mesma ação humana que confere à docência a dimensão interativa: professor-estudante, estudante-estudante, professor-professor, professor-conhecimento-estudante. Na docência, dar-se-á o encontro de gerações, de experiências, de afetos, de valores, de saberes e conhecimentos. A escola como espaço de trabalho do professor, constitui-se primordialmente como espaço social de aprendizagens, inclusive para ele (ARAÚJO, 2017, p. 146).

No caso dos participantes do Grupem essas aprendizagens foram se ampliando com o tempo e subsidiaram interações em outras instâncias, em especial, na instância acadêmica por meio da escrita de relatos de experiências didáticas para apresentação em eventos acadêmicos locais e nacionais. Outro aspecto a ser evidenciado é que à medida que foram efetivadas relações mais estreitas com as escolas localizadas nas imediações do Ifes, envolvidas com o programa, foram produzidas novas condições de interações. Sobre esse aspecto, destacamos que em determinado momento as oficinas passaram a ser ofertadas também no espaço do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do Ifes, Campus Vitória. Essa parceria conseguiu ser concretizada devido ao interesse e confiança das escolas que providenciaram as condições necessárias, como transporte e lanche para os estudantes. A organização do trabalho pedagógico, disponibilidade do espaço, recursos de ensino e atendimento dos estudantes, ficavam sob a responsabilidade do Ifes. Essas oficinas eram realizadas duas vezes por semana no Lem e as demais eram desenvolvidas na própria escola. Esses dados iniciais mostram que o

Grupem surge das demandas do trabalho pedagógico, integrando aprendizagens docentes e aprendizagens dos estudantes da educação básica. Nasce com compromisso social e coletivo no campo da educação matemática, tendo forte alinhamento com a formação inicial de professores e as práticas pedagógicas.

Além dessa articulação com os licenciandos, outros fatores encorparam a constituição do grupo. No segundo semestre de 2011, o Ifes iniciou a primeira turma do mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática – Educimat. Com esse novo nível de formação e com a inserção da professora Sandra Fraga no programa, a partir de 2012 passamos a contar com a participação de mestrandos nas reuniões do Grupem. Com as demandas de desenvolvimento das dissertações, tivemos também a necessidade de formalização de linhas de pesquisa. Assim, foram definidas duas grandes linhas identificadas como: A) Formação de professores e B) Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática. Consequentemente, desde 2012, este grupo de pesquisas reúne professores pesquisadores, alunos da licenciatura em Matemática e do Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática - EDUCIMAT em estudos e ações coletivas. Desde então, os integrantes compartilham experiências e pesquisam em parceria temas ligados a atividade pedagógica de matemática em diferentes níveis de ensino. Essas pesquisas ampliaram a necessidade de estudos sobre o trabalho com conceitos matemáticos, assim como favoreceu diferentes aprendizagens da docência de todos os envolvidos.

As novas demandas do Grupem também reforçaram o lugar estratégico e a importância da escola, sobretudo porque em nossa sociedade trata-se do lugar onde privilegiadamente se desenvolve o trabalho do professor. É nesse espaço tempo que a atividade do professor se objetiva, ganha realce na socialização do saber sistematizado, em suas formas mais elaboradas para compartilhar com as novas gerações. Defendemos que a formação docente necessariamente precisa estabelecer conexões com essa realidade concreta da escola a partir de discussões sobre a **Atividade Pedagógica**, “compreendida, amplamente, como a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem dos sujeitos inseridos nos processos intencionais de formação humana” (MOURA, 2017a, p. 7). Nesse processo, pensamos em ações organizadas intencionalmente (ARAÚJO; MORAES, 2017) de maneira sistemática que possibilitem compreender processos historicamente

constituídos dos conceitos e proporcionado uma aproximação da cultura humana (MOURA, 2017b).

Com o passar do tempo, ampliamos nossas possibilidades de pesquisas, pois a participação da professora Dilza Côco na equipe do Educimat, colaborou para que novas orientações e ações fossem desenvolvidas. 2013 foi um ano que marcou essa ampliação, pois passamos a atuar de modo regular com iniciativas que articulavam a tríade ensino, pesquisa e extensão, especialmente com as investigações da linha de formação de professores. Essas pesquisas de mestrado contemplavam em sua fase empírica, a oferta de cursos de extensão para professores em formação inicial ou continuada, abordando conceitos matemáticos diversos.

Detalhamos essas propostas formativas mais adiante neste texto, além de relatos de pesquisa que serão apresentados na segunda parte deste livro. Essas investigações realçaram ainda mais a importância do laboratório de ensino de matemática e seu acervo de materiais, como um espaço com condições de favorecer o planejamento de práticas pedagógicas intencionais que envolvem tanto o processo de aprendizagem quanto de formação dos participantes. Mais recentemente, o Grupem tem organizado ações coletivas envolvendo licenciandos em ações de iniciação científica trabalhando em colaboração com os mestrandos nos processos de formação continuada.

A partir do ano de 2018, novos professores do Ifes passaram a integrar a equipe de pesquisadores do Grupem, como foi o caso do professor Dr. Alex Jordane, do professor Dr. Alexandre Kruger e da professora Dra Priscila Chisté. Esses novos integrantes agregaram mais um conjunto de outros participantes, devido suas orientações de iniciação científica e de mestrado, com temáticas e interesses variados no campo da educação matemática. Além desses novos integrantes, é importante destacar que alguns dos egressos do Grupem e que atuam como professores da rede pública de educação básica, continuam participando das ações de estudos coletivos e de formação professores, coordenados pelo grupo. Para finalizar esse repertório de informações sobre os participantes do Grupem, no segundo semestre do ano de 2020 alguns membros do grupo passaram para a condição de doutorandos do Educimat, e que irão iniciar suas pesquisas a partir do ano de 2021.

Essa breve trajetória histórica de constituição do Grupem, em termos de sua composição, mostra como um pequeno grupo se fortalece e se movimenta a partir da atividade pedagógica no campo

da educação matemática, bem como desencadeia uma série de outras iniciativas que mobiliza uma atuação coletiva, alcançando em 10 anos a participação de muitos sujeitos. No final do ano de 2020, a composição do Grupem no diretório de grupo da Capes registrou a participação de 12 licenciandos, 9 mestrandos, 2 doutorandos 4 professores da educação básica ou pedagogos e 4 professores pesquisadores do Ifes, o que revela uma ampliação significativa em relação a sua origem.

A **segunda dimensão** de constituição do Grupem está relacionada as opções teóricas adotadas e as repercussões do contexto de organização coletiva do grupo. As primeiras iniciativas de estudos e pesquisas não contavam com uma unidade teórica, pois buscávamos amparo em autores variados, dentre eles Lee Shullman, Débora Ball, João Pedro da Ponte, Isabel Vale, Dario Fiorentini, Adair Mendes Nacarato, Sergio Lorenzato dentre outros. Embora todos esses autores defendam uma proposição dialógica em seus postulados, o grupo ainda sentia necessidade de uma maior compreensão conceitual e epistemológica para sustentar de modo mais orgânico o conjunto das produções do Grupem.

Nesse movimento de busca optamos pelo aprofundamento de estudos dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC) e, para isso, estabelecemos parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (Gepape), da Universidade de São Paulo. Cabe realçar que se trata de um dos grupos mais antigos do Brasil que assume essa abordagem teórica, com especial interesse para investigações da área da educação matemática. Tem como líder principal o professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura e articula diferentes núcleos de pesquisadores de vários estados brasileiros. É importante dizer que esse movimento de interlocução com os pressupostos teóricos e com os membros do Gepape ocorreu paulatinamente e contou com momentos e graus distintos de aproximação.

O primeiro ponto de contato aconteceu de forma ocasional com a aquisição de um livro com o título “A aprendizagem da docência em matemática: o clube de matemática como espaço de formação inicial de professores”, de autoria de Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, publicado no ano de 2009, pela editora da Universidade de Passo Fundo<sup>3</sup>. Esse livro apresenta dados de pesquisa de doutorado da autora,

---

<sup>3</sup> A referida obra integrava o acervo de uma feira literária realizada como parte de um evento acadêmico na área de educação matemática.

desenvolvida a partir de orientação do professor Moura. Na tese, a autora buscou compreender o conceito de aprendizagem docente em uma perspectiva coletiva, a partir de ações formativas com licenciandos de matemática no laboratório de educação da USP. Essas informações iniciais constantes no texto da contracapa do livro chamaram atenção da professora Sandra Fraga, especialmente pelo conteúdo estabelecer conexões com os motivos que originaram a constituição do Grupem, ou seja, a formação inicial e a atividade de ensino. A aquisição do livro permitiu uma leitura mais detalhada do texto que, por seu turno, mostrou possibilidades de apropriações conceituais da THC para o contexto da formação inicial de professores de matemática, com aposta nas ações coletivas e de compartilhamento da organização do ensino. Essas análises do livro ofereceram subsídios teóricos para melhor compreensão das ações formativas do Grupem. A exploração do livro também abriu portas para novos textos, pois estimulou as leitoras a acessarem o texto da tese para conhecer mais detalhes da pesquisa.

Em outro momento, no ano de 2014, as coordenadoras do Grupem participaram do II Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais, realizado na Universidade Federal de São Carlos/SP. Nesse evento uma das palestras foi proferida por Lopes, sobre matemática nos anos iniciais, além de uma sessão de apresentação de trabalhos realizados por suas orientandas da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, ligadas ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (Gepemat). A participação nesse evento levou-nos a perceber um pouco mais as aproximações das pesquisas coordenadas e orientadas por Lopes e as proposições e interesses do Grupem.

Essas primeiras possibilidades de conhecer as produções de Anemari Lopes foram intensificadas com a leitura de outras pesquisas desenvolvidas no contexto do Gepape e do Gepemat. Além desses estudos, as aproximações evoluíram para interações mais estreitas com participação da pesquisadora em bancas de qualificação e defesas de dissertações realizadas por participantes do Grupem.

No ano de 2016 foi possível contar com a presença da referida professora nas bancas de Souza, M. C. (2016) e Souza, R. R. (2016). Todas as duas pesquisas tratavam da temática da formação continuada de professores dos anos iniciais e o ensino de matemática sobre conceitos do campo da geometria, e de grandezas e medidas, respectivamente. Nessa ocasião, a professora Lopes também realizou palestra no contexto de um curso de extensão sobre o ensino de frações nos anos iniciais, que estava sendo desenvolvido naquele

momento, como parte de outras três dissertações de membros do Grupem (SANTOS, 2017; LOPES, 2017; RISSO, 2018).

Além dessas ações, o ano de 2016 também foi bastante profícuo para o processo de aproximação do Grupem com a THC, pois as coordenadoras receberam convite para participarem do I Colóquio do Gepape, realizado na USP. Nesse evento foi possível conhecer um pouco mais sobre a história do Gepape, além de seus membros, dinâmica de organização e pesquisas realizadas. Ainda permitiu a interlocução de modo mais próximo com o professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, sendo encaminhado a organização de uma palestra para o Educimat, sobre contribuições dos pressupostos da THC para pesquisas na área do ensino.

No ano seguinte, em 2017, o fortalecimento dessas interlocuções foi consolidado com a realização do estágio de pós-doutoramento da professora Sandra Fraga na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob a supervisão da professora Dr. Anemari Lopes. A partir desse período, efetivamos as parcerias de estudos coletivos de autores da THC (DAVIDOV, MAKARENKO, PETROVSKI, KOPNIM, VIGOTSKI, LEONTIEV, ...). Esses estudos foram organizados inicialmente em encontros onde os membros do grupo de pesquisa da UFMS, o Gepemat, liderado por Lopes; o Grupo de estudos e pesquisa sobre atividade matemática (Gemat), da Universidade Federal de Goiás (UFG), coordenado pelo professor Dr. Wellington Cedro; além da professora Dilza Côco do Grupem, participavam de modo virtual para estudar as obras selecionadas, com o objetivo de apreender contribuições para as pesquisas desenvolvidas nos diferentes grupos. Esses estudos intensificaram e ampliação a relação de obras, assim como o envolvimento dos demais participantes. Nessa dinâmica, a atividade de estudo entre os grupos viabilizou as condições necessárias para a criação de um dos cinco núcleos que integram a rede Gepape. Posteriormente, foi agregado o Grupo de pesquisa em ensino de Matemática e Língua Portuguesa (Contar), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o qual a professora Dra Halana Garcez Borowsky faz parte. Caber destacar que outrora Borowsky participava do Gepemat.

A integração do Grupem ao núcleo do Gepape foi um marco e imprimiu novos direcionamentos teóricos e metodológicos, assim como viabilizou a compreensão e vivências relacionadas ao conceito de coletividade. Conforme proposições de Petrovski (1986), o coletivo não se limita a uma simples reunião de certo número de pessoas. É muito mais que isso. Para o autor,

Un colectivo verdadero se caracteriza por tener relaciones de compenetración, tanto en los éxitos como en los fracasos, como en el calor emocional y en la simpatía, en la alegría y en orgullo por los logros de cada uno, en el convencimiento de que el colectivo dado es digno de llamarse un verdadero colectivo y así como también en la apertura que debe existir para que al colectivo entren personas de fuera dispuestas a aportar en el logro de los objetivos comunes (PETROVSKI, 1986, p. 135).

Nessa perspectiva de coletivo, a dinâmica de organização dos encontros do Grupem alcançou uma outra qualidade e estimulou a interação e relacionamentos entre os participantes. Relacionamentos que superaram as fronteiras físicas, pois todos os integrantes dos diferentes grupos (Gepemat/UFSM, Gemat/UFG, Grupem/Ifes e Contar/UFRN) do núcleo foram envolvidos em várias ações compartilhadas de estudos e debates sobre os pressupostos da THC, especialmente com a utilização das tecnologias de comunicação no período da pandemia do Covid 19. Para ilustrar as fontes que foram exploradas nesses estudos coletivos, apresentamos o quadro 1, a seguir:

**Quadro 1** – Fontes estudadas no núcleo do Gepape UFSM/UFG/IFES/UFRN

Semestre	Fontes estudadas
2017	MAKARENKO, A. <b>La colectividad e la educación de la personalidad</b> . Moscú, Editorial Progreso, 1977. DAVIDOV, V. <b>La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico</b> : investigación psicológica teórica y experimental. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
2018	LEONTIEV, A.. O homem e a cultura. In: LEONTIEV, ALEXEI. <b>O desenvolvimento do psiquismo</b> . Lisboa: Horizonte Universitário, 1978, p.259-284 PETROVSKI, A. V. <b>Teoria psicológica del colectivo</b> . Cuba: Editorial de Ciencias Sociales, 1986. MOURA, M. O. de (org.). <b>Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural</b> . São Paulo: Edições Loyola, 2017.
2019	MAKARENKO, A. <b>Problemas de la educación escolar soviética</b> . Moscú: editorial progreso, 1975. PETROVSKI, A. <b>Psicología general</b> : manual didáctico para los institutos de pedagogia. Parte 2. Moscú: editorial progreso, 1986.
2020	KOPNIN, P. <b>A dialética como lógica e teoria do conhecimento</b> . Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. MALINOWSKI, B. <b>Uma teoria científica da cultura</b> . Rio de Janeiro: Zahar, 1970. BISHOP, A. <b>Enculturación matemática</b> : la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: paidós, 1999. CHILDE, G. <b>A evolução cultural do homem</b> . Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

Fonte: Dados do grupo.

A esses referenciais foram adicionados outros para atender demandas singulares do Grupem, especialmente sobre o conceito de atividade pedagógica e atividade orientadora de ensino (AOE). Esses estudos complementares foram realizados com base em livros, artigos científicos, dissertações e teses de diferentes autores como: Moura (2010, 2017), Talizina (2009), Prestes e Tunes (2018), Araújo (2013) e outros.

Nesse movimento contínuo de estudos e diálogos, outras ações de interlocução com os membros do Gepape também foram importantes como a participação em bancas, palestras, encontros, eventos científicos e colóquios. Como resultado desse frutífero processo de parceria, assumimos que a atividade pedagógica constitui nosso objeto principal de investigação. Assim, é importante situar, com base em Leontiev (1975), que essa atividade é uma dentre as várias produzidas pela humanidade. Contudo, ela possui natureza específica, onde o aspecto social e coletivo são essenciais. No contexto da sociedade moderna essa atividade se efetiva em uma instituição especializada, a escola, responsável por imprimir o humano no humano, de modo intencional e organizado. É nessa arena de relações sociais que se objetiva a atividade pedagógica, que expressa uma unidade dialética que sintetiza o trabalho do professor e o trabalho do aluno. Nesse espaço tempo que o professor ao desenvolver o seu trabalho, “suas ações vão adquirindo novas qualidades, determinando um movimento em sua formação que lhe confere cada vez mais capacidade para lidar com seu objeto (LOPES, 2009, p. 75).

Assim, tomamos como premissa que a atividade de ensino impacta tanto o professor quanto o aluno, “ela vai produzir uma mudança nessa realidade por meio de uma ferramenta simbólica. Isso implica a definição de objetivos, por quem ensina [...] é uma necessidade de fazer com que determinados sujeitos se apropriem de certos conhecimentos” (MOURA, 2000, p. 31). Desse modo, a atividade de ensino deve estar direcionada a mobilizar e estimular a atividade do estudante. Com base nessa perspectiva de atividade pedagógica, Moura (1996) e Moura et al. (2010) desenvolveram o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), caracterizada como

[...] uma proposta de organização que, sustentada pelos pressupostos da teoria histórico-cultural, se apresenta como uma possibilidade para realizar a atividade educativa, tendo por base o conhecimento produzido sobre os processos humanos de construção do conhecimento (MOURA et al., 2010, p. 82-83).

Essa proposta de organização de ensino apresenta três importantes elementos que se configuram em síntese histórica do conceito, situação desencadeadora de aprendizagem e síntese coletiva. A síntese histórica do conceito está relacionada ao momento de estudo do professor sobre a origem e movimento de elaboração do conceito a ser ensinado. Assim, é importante conhecer como o conceito surge na história humana, qual a necessidade coletiva que fomentou essa criação e como se transformou ao longo do tempo até chegar a versão mais elaborada. Esse conhecimento do conceito se faz necessário por parte de quem irá planejar a organização do ensino, ou seja, o professor. De posse desse conhecimento lógico histórico o docente tem melhores condições de planejar suas ações de ensino. Moura (2010) sugere que umas das formas de realizar essas ações é por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDAs). Essas devem conter um problema a ser resolvido pelos estudantes. Problema que possa traduzir de forma similar os desafios enfrentados pelo homem para criar um determinado conceito, abordado na SDA. Outro aspecto importante é que o problema estimule a interação coletiva e que os estudantes possam pensar, refletir, propor variadas soluções, e assim chegarem a uma avaliação da melhor forma de solução, uma resposta “matematicamente correta” do problema. (MOURA, 2010). Nessa dinâmica é possível produzir as condições necessárias para a elaboração de uma síntese coletiva.

Cabe destacar que essas situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser elaboradas de diferentes maneiras, as mais utilizadas são mediante três modalidades, a saber: história virtual, jogo ou situação emergente do cotidiano. Independente da sua forma de configuração, o que está em foco é o compromisso de uma organização do ensino que propicie uma compreensão e aprendizagem sobre a dimensão humana do conhecimento. Assim,

[...] o modo como se concebe o objeto de conhecimento, se se reconhece a sua historicidade ou não e de como se entende o papel do sujeito sobre esse objeto, é determinante para a organização da educação escolar e do modo como realizamos a atividade pedagógica que dá movimento à relação entre o ensino e a aprendizagem (MOURA, 2017b, p. 101).

Assim, na perspectiva da AOE a organização, elaboração e o planejamento de tarefas constituem momentos essenciais, e de preferência que ocorram em situações coletivas. Além disso, as tarefas de ensino devem promover e ou estimular uma relação ativa e responsiva (BAKHTIN, 2003) entre os sujeitos e com o conhecimento

elaborado. Nesse sentido, a AOE se constitui como forma de agir e interferir no mundo, visando a promoção da formação humana em uma perspectiva ontológica, trata-se de

[...] um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar as ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante (MOURA et al., 2010 p. 100-101).

Esse processo de requalificação do professor ocorre especialmente pela via do trabalho, quando sente necessidade de estudar o conceito para ensinar de forma mais aprofundada. Assim, quando organizamos ações voltadas para a formação de professores, entendemos que precisamos pensar no seu trabalho, que também está relacionado quando planejamos práticas pedagógicas para serem desenvolvidas com alunos da educação básica. Nesse sentido, nossas pesquisas compreendem que o professor age intencionalmente numa realidade com o propósito de compartilhar a cultura humana com as novas gerações. Para que desenvolva esse trabalho, precisa se apropriar dos conteúdos que estão nos currículos, de instrumentos e formas que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem. Por este motivo, e atendendo a teoria que nos embasa, se faz necessário uma abordagem dos conhecimentos numa perspectiva histórico-lógica. Faz-se necessário “investigar a relação entre o movimento lógico-histórico do conceito (explicitando a dimensão teórica da prática social que pôde ser objetiva nas diferentes esferas da vida) e os modos de ação possíveis e necessários para a apropriação de tais conceitos por cada sujeito singular” (ARAÚJO; MORAES, 2017, p. 54). Essa proposta é fundamental para discutir a Atividade pedagógica, em especial na formação inicial e continuada de professores, durante a aprendizagem docente.

Em 2020, o Grupem, em diálogo com o núcleo do Gepape, redimensiona algumas iniciativas no campo da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática na educação básica. Para isso, implementa a proposta do Clube de Matemática no Ifes, campus Vitória. Essa proposta, materializada por meio do projeto de pesquisa intitulado “Formação de professores de matemática e atividade pedagógica na Educação Básica: ações e proposições na perspectiva Histórico Cultural”, registrado no sistema de pesquisa do

Ifes sob o número 5826, com período de desenvolvimento previsto a partir de 2020 até 2025, toma como base outras experiências já desenvolvidas no Brasil pelos membros do Gepape.

Sobre essas experiências é possível afirmar que a proposta originária do Clube de Matemática ocorreu na USP, na faculdade de Educação. Esse primeiro clube foi criado em 1998 e pode ser entendido como uma iniciativa inovadora cuja premissa é a articulação teoria e prática na formação inicial, e que possibilita a articulação de ações de ensino, pesquisa e extensão com significativas contribuições para a rede de escolas da educação básica participantes. Dessa iniciativa inaugural, outras propostas de Clube de Matemática foram gestadas no Brasil, como foi o caso dos Clubes de Matemática implantados em 2009 na Universidade Federal de Goiás e na Universidade de Santa Maria/RS. Dessas duas outras universidades, foram desdobradas pesquisas que investiram na potencialidade dos Clubes de Matemática para a formação docente (inicial e continuada) e a aprendizagem de matemática pelos estudantes da escola básica e que fomentaram a criação de novos clubes como o de Quirinópolis (2018) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2019), ambos coordenados por integrantes formados na UFG e na UFSM. Estudos evidenciam a relevância desse tipo de proposição para fomentar novas possibilidades de aprendizagem na área de educação matemática. Dentre esses estudos podemos citar a tese de Borowsky (2017) e a dissertação de Ferreira (2019). Esses autores mostram que as ações desenvolvidas no contexto dos Clubes de Matemática privilegiam aspectos como ludicidade e coletividade nos processos de ensino e instauram

[...] um legítimo espaço de formação pelas suas características como está concebido e como concretiza essa concepção. Ao organizar os futuros professores, de modo que estes possam interagir para a formação de propostas de ensino, possibilita colocar em movimento os saberes individuais que se complementam; que sintetizam várias contribuições de modo a possibilitar um novo nível de compreensão do ato pedagógico pelos que vivenciam este processo reflexivo do planejar, desenvolver, e avaliar o que consideram ser uma boa atividade de ensino. Eis o movimento de mudança constante da qualidade de ser professor (MOURA, 2015, p. 13 apud FERREIRA, 2019, p. 58).

Com base nessas proposições do Clube de Matemática como espaço formativo de natureza coletiva e dialógica, o Grupem incorpora essa iniciativa em suas ações, configurando assim uma unidade/totalidade que caracteriza a direção do núcleo do Gepape

que o Grupem participa. Essa proposta do Clube de Matemática do Ifes, abre novas possibilidades de organização do Grupem, reunindo assim as ações formativas ligadas as ações de estágio supervisionado organizadas pelas coordenadoras do Grupem, assim como de iniciação científica, de pesquisa de trabalho de conclusão de curso (TCC), de mestrado e de doutorado. O clube de matemática ainda constitui uma aposta para agregar professores da rede pública interessados em momentos de estudos coletivos ou em ações de formação continuada.

Por meio do clube de matemática, o Grupem tem a possibilidade de traduzir os princípios da THC em uma atividade teórico-prática. Nessa ação defendemos que o ensino e aprendizagem da matemática deve contribuir para contrapor visões hegemônicas que alimentam proposições superficiais dentre as quais anunciam que “matemática é difícil”, “aprender matemática é para poucos”, dentre outros discursos simplificados e que naturalizam a desigualdade no processo de aprendizagem (ATTIE e MOURA, 2018). Assim, primamos pelo desenvolvimento coletivo de ações que possam contribuir com o desenvolvimento teórico de todos os envolvidos, tanto os participantes do Grupem como alunos e professores da educação básica que se envolvem nas diferentes ações decorrente das pesquisas desenvolvidas no grupo.

Essas pesquisas evidenciam a **terceira dimensão** constitutiva do Grupem. É importante indicar que tais pesquisas têm assumido uma natureza teórico-empírica, numa perspectiva formativa que tem como horizonte os pressupostos do Materialismo Histórico-Dialético, que busca apreender o fenômeno em seu movimento, suas contradições e possibilidades. Compreender a pesquisa nessa proposta é entender que “o método está intimamente ligado ao fenômeno da mesma forma que o fenômeno é “revelado” pelo método” (ARAÚJO e MORAES, 2017, p. 48). Pesquisas baseadas nos pressupostos da Teoria Histórico-cultural compreendem a educação como ato intencional, deliberado e organizado para fins específicos de disseminação de conhecimentos matemáticos produzidos pela humanidade (MOURA, 2000). A pesquisa nessa abordagem precisa ser desenvolvida para que possa realizar a apreensão do fenômeno e não só como estratégia didática utilizada nos diferentes processos desenvolvidos. Para a apreensão dos fenômenos precisamos: ter como fonte direta de obtenção ou produção dos dados o ambiente natural de manifestação do fenômeno, o nosso caso os processos

formativos em grupos; ter dados predominantemente descritivos; ter a preocupação com o processo mais do que com o resultado ou produto; ter como foco de atenção especial do pesquisador os sentidos produzidos pelos participantes no processo coletivo; organizar a análise dos dados a partir da verificação e do tratamento dos dados ao longo do processo.

Compreendemos que esse tipo de pesquisa pode ser caracterizado como uma pesquisa formativa. A partir desta perspectiva, Marco, Lopes e Sousa (2015) destacam três elementos necessários para o desenvolvimento de pesquisa formativa. Em primeiro lugar, precisamos atentar para a organização do grupo, pois as ações articulam-se em torno do compromisso com a formação de todos os envolvidos. No nosso caso essas ações se desenvolvem a partir da Atividade Pedagógica, objetivado por meio do trabalho do professor. O segundo elemento aponta para o compartilhamento das ações, pois este permite analisar o processo de mudança da qualidade das ações do sujeito, sempre pontuando a aprendizagem coletiva. Como terceiro elemento, as autoras destacam que a necessidade de organizar as ações de ensino é do professor, pois estas são o foco de seu trabalho.

Inserimos no quadro a seguir os projetos de pesquisa desenvolvidos pelo Grupem desde a sua criação até o ano de 2020 e pontuamos o objetivo principal de cada projeto que envolveu diferentes licenciandos em iniciação científica e mestrands em dissertações.

**Quadro 1** – Projetos de pesquisa relacionados ao Grupem

<b>Projeto</b>	<b>Período</b>	<b>Objetivo geral</b>
Constituição da identidade docente de licenciandos de matemática do Ifes/Vitória a partir de inserções no espaço escolar	2011-2017	Analisar a constituição da identidade docente de graduandos do curso de licenciatura matemática do IFES/Vitória, e pretende investigar como os componentes curriculares do curso articulam as dimensões teóricas e práticas na inserção desses licenciandos no espaço escolar.
Formação docente e atividades em Laboratório de matemática: construções e reflexões	2013-2014	Analisar conhecimentos docentes em formação de professores que ensinam matemática e atividades didáticas desenvolvidas no laboratório de matemática LEM/IFES Campus Vitória.
Laboratório de matemática do Ifes/Vitória: atividades,	2015-2019	Analisar atividades /materiais didáticos e a formação de professores

reflexões e formação de professores*		que ensinam matemática em propostas desenvolvidas no laboratório de matemática LEM/IFES Campus Vitória.
Educação matemática na infância e desenvolvimento profissional de professores	2016-2017	Discutir o tema da educação matemática na infância articulada a ações de desenvolvimento profissional de professores que atuam com crianças.
Educação matemática na perspectiva histórico-cultural: experiências em práticas pedagógicas e formação de professores	2017-2020	Analisar propostas de ações de estudo envolvendo professores e estudantes em Atividades de ensino de matemática a partir da Teoria Histórico-Cultural.
Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural*	2019 - 2021	Analisar propostas de ações referente à Atividade Pedagógica envolvendo professores e estudantes em estudos de matemática a partir da Teoria Histórico-Cultural.
Formação de professores de matemática e atividade pedagógica na Educação Básica: ações e proposições na perspectiva Histórico Cultural	2020-2025	Analisar ações relacionadas à Atividade pedagógica na perspectiva da teoria Histórico Cultural, envolvendo licenciandos, professores e estudantes da educação básica visando compreender contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Fonte: Dados do grupo de pesquisa

\* Projetos financiados pela Fapes a partir de propostas aprovadas em diferentes editais

É perceptível como o Laboratório de Ensino de Matemática – LEM – do Campus Vitória está presente nos projetos de pesquisa do grupo. De fato, o LEM se tornou um espaço de convivência que propicia diferentes interações entre os participantes. Dentre as ações desenvolvidas pelo Grupem a partir desses projetos de pesquisa, destacamos as seguintes:

- Oficinas pedagógicas realizadas no espaço escolar, em sala de aula de alunos da educação básica;
- Oficinas pedagógicas realizadas no laboratório de ensino de matemática;
- Cursos de formações continuadas com professores da rede pública, com destaque para professores que ensinam matemática para a infância;
- Cursos de formações iniciais com licenciandos com organização de materiais e oficinas pedagógicas;

- Rodas de conversas com professores da educação básica e pesquisadores;
- Desenvolvimento de trabalhos junto à licenciandos de matemática em iniciações científicas, como bolsistas de extensão e em trabalhos de conclusão de curso;
- Desenvolvimento de dissertações e produtos educacionais envolvendo matemática com mestrands do Educimat;
- Divulgação em periódicos e diferentes eventos dos desdobramentos das pesquisas.

Para dar um panorama geral das pesquisas de mestrado desenvolvidas no âmbito do Grupem, indicamos no quadro a seguir os títulos das investigações, autores e ano, separadas pelas linhas de pesquisas ao qual estão situadas. Das pesquisas já concluídas indicamos também o produto educacional.

**Quadro 2 – Pesquisas de mestrado vinculadas ao Grupem**

<b>LINHA DE PESQUISA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS</b>			
<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Produto educacional</b>
Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos	Organdi Mongin Rovetta	2015	Geometria nas redes sociais: curta essa ideia! (ROVETTA; SILVA, 2015)
Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens de alunos de ensino médio e de educação profissional a partir da história da matemática	Lauro Chagas e Sá	2016	Ensinando grafos a partir de abordagem histórico-investigativa (SÁ; SILVA, 2016)
Introdução ao ensino de equações na educação de jovens e adultos: uma experiência didática a partir da abordagem histórico cultural	Fernando Campos Alves	2020	Educação de jovens e adultos e o ensino de equações: proposições didáticas (ALVES; CÔCO; SILVA, 2019)
Plantas baixas residenciais e um estudo sobre conceitos de grandezas geométricas.	Glaziéla Vieira Frederich	2019	Grandezas geométricas e elaboração de plantas baixas residenciais (FREDERICH; SILVA, 2019)
Trabalhando função a partir do seu movimento lógico-histórico com alunos do ensino médio	Thiago Guedes Strassemann	Início em 2019	-
<b>LINHA FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b>			

Título	Autor	Ano	Produto educacional
O Pibid na formação inicial do licenciando em matemática: construção de saberes da experiência docente	Anna Christina Alcoforado Corrêa	2013	Site Pibid do Ifes
Jogo sobre análise combinatória e formação inicial de professores de matemática	José Carlos Thompson da Silva	2014	Combinando na cidade (SILVA; SILVA, 2014)
Aprendizagens docentes em grupo de estudos sobre divisão: narrativas de práticas pedagógicas com crianças	Lydia Marcia Braga Bazet	2014	Narrativas sobre o conceito de divisão em grupo de estudos (BAZET; SILVA, 2015)
(Re)construção do pensamento geométrico de professores sobre transformações geométricas	Sabrine Costa Oliveira	2016	Transformações geométricas: bordando conceitos e divulgando atividades (OLIVEIRA; SILVA, 2016)
(Re)construção de conceitos geométricos por professoras dos anos iniciais em formação continuada	Roberta Resurreição Souza	2016	Clact, clact: geometria e professoras dos anos iniciais (SOUZA; SILVA; CÔCO, 2016)
Conhecimentos de grandezas e medidas de professoras dos anos iniciais a partir da literatura infantil.	Marinalva Conceição de Souza	2016	Literatura e matemática: relações possíveis no ensino de grandezas e medidas (SOUZA; CÔCO; PINTO, 2016)
Discussões e ações envolvendo raciocínio proporcional: reflexões sobre aprendizagens da docência de licenciandos	Emerson Clayton do Nascimento Miranda	2017	Raciocínio proporcional: indo além do algoritmo (MIRANDA; SILVA, 2017)
Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva Histórico Cultural	Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos	2017	Formação contínua de professores dos anos iniciais sobre frações: uma proposta a partir da abordagem histórico cultural (SANTOS, CÔCO, 2018)
Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados e suas relações com o ensino	Aparecida Ferreira Lopes	2017	O movimento de aprendizagem docente sobre frações: ideias e reflexões em formação contínua de professores

			dos anos iniciais (LOPES; SILVA, 2017)
Diferentes materiais didáticos e seus usos em tarefas sobre frações em formação de professores dos anos iniciais	Fabiola Barcelos Risso	2018	Materiais didáticos e tarefas de formação sobre frações
Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão: aprendizagens no coletivo	Yolanda Pinto dos Santos Cerqueira	2019	Ações envolvendo multiplicação e divisão em formação continuada de professores dos anos iniciais. (SANTOS; SILVA; CÔCO, 2019)
Grandezas e medidas na educação infantil: uma experiência em formação continuada.	Fabiany Cezário Dias Torezani	2020	Ensino de matemática e educação infantil: grandezas e medidas (TOREZANI; SILVA, CÔCO, 2020)
Formação continuada de professores da educação infantil na perspectiva histórico cultural: número natural em debate	Dayane de Souza Gomes	2020	Ensino de matemática e educação infantil: números naturais (GOMES; CÔCO; SILVA, 2020)
Formação de professores para discutir operações básicas na etapa de alfabetização	Zleinda Schultz Kuster	Início 2018	-
Docência em Matemática nos anos iniciais: desvendando os saberes necessários às práticas de formação continuada para professores do ensino fundamental.	Glauciony Espiridon	Início 2018	-
Formação docente a partir de discussões sobre atividade de ensino de matemática.	Mayara Moraes Cardozo Coutinho	Início 2019	-
O Pensamento computacional na Formação Continuada de Professores de Matemática: Sob a Perspectiva Histórico-Cultural	Marcos Paulo Tavares da Silva	Início 2019	-
Formação de professores que ensinam matemática na educação infantil, séries	Luciano Fonseca Pinto	Início 2019	-

iniciais na perspectiva da atividade orientadora de ensino			
Formação de professores em um clube de matemática: aprendizagens da docência sobre proporcionalidade a partir da perspectiva histórico-cultural	Rayara Barroca Silva	Início 2020	-
Formação de professores da educação infantil sobre o conceito de localização na perspectiva histórico-cultural	Marcela Mariah Leite Silva	Início 2020	-
Uma proposta de formação de professores que ensinam matemática para desenvolvimento do pensamento matemático com foco no pensamento computacional	Daniel Redinz Mansur	Início 2020	-

Fonte: dados dos pesquisadores.

Notamos nos dados do quadro 2 que o quantitativo maior das pesquisas desenvolvidas foi na linha de formação docente, tendo treze investigações concluídas e oito em andamento. Já as dissertações envolvendo a linha de prática pedagógica, temos quatro concluídas e uma em andamento. Existe uma variedade de temáticas e nas pesquisas da linha de práticas três envolvem ensino médio (concluídas temos: ROVETTA, 2015; SÁ, 2016), e duas ensino fundamental, anos finais (ALVES, 2019; FREDERICH, 2019), A de Alves (2019) dessas últimas com alunos de Educação de Jovens e adultos. Em se tratando das investigações na linha de formação de professores, temos quatro focalizando na formação inicial de professores, seja no Pibid (CORRÊA, 2013) ou com estudos coletivos junto a licenciandos com temáticas específicas (concluídas temos: SILVA, 2014; MIRANDA, 2017). As outras dezoito pesquisas envolvem a formação continuada de professores, das já concluídas, apenas uma foi desenvolvida com professores dos anos finais do ensino fundamental (OLIVEIRA, 2016), duas com professores da educação infantil (concluídas temos: TOREZANI, 2020 e GOMES, 2020) e as outras dez dissertações envolveram professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental (concluídas

temos: BAZET, 2014; SOUZA, R.R. 2016; SOUZA, M.C. 2016; SANTOS, 2017; LOPES, 2017; RISSO, 2018; SANTOS, 2019).

Ao longo do processo, notamos que seria interessante vincular essas pesquisas com ações de extensão cadastradas nos editais da Pró-Reitoria de Extensão do Ifes. Como citamos, essas ações estavam integradas com a pesquisa. No início, cadastramos cursos de extensão que eram os espaços de realização de nossas formações continuadas, em especial a partir de 2015. Em 2016, cadastramos nosso primeiro programa de formação intitulado “formação de professores no laboratório de matemática do Ifes/Vitória” que começou a integrar esses cursos ofertados. Este programa teve alguns alunos bolsistas de extensão que trabalhavam junto com licenciandos e mestrands do Grupem. Em 2019, cadastramos um programa de extensão mais amplo com parceria com professores dos Campi Vila Velha e Cachoeiro de Itapemirim, envolvendo outras licenciaturas e já incluindo a proposta do clube de matemática. Relacionamos no quadro 3 a seguir os cursos ofertados, ano de desenvolvimento, número de participantes concluintes (C) e indicamos também as pesquisas de mestrado, iniciações científicas e trabalhos de conclusão de curso que resultaram em desdobramentos da ação de extensão indicada.

**Quadro 3** – Cursos de extensão ofertados e as pesquisas relacionadas

<b>Cursos</b>	<b>Ano</b>	<b>C</b>	<b>Pesquisa Mestrado</b>	<b>Pesquisas de IC ou TCC Bolsista extensão</b>
Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental	2015	09	Souza (2016)	IC Jenifer Stoffel
Investigações sobre transformações geométricas	2015	10	Oliveira (2016)	-
Contação de histórias e matemática: relações possíveis no ensino de grandezas e medidas	2015	18	Souza (2016)	IC e TCC - Solange Taranto Reis IC - Alessandra Barbosa Adão
Redescobrimo frações e seus significados	2016	22	Lopes (2017) Santos (2017) Risso (2018)	TCC Ebenezer Lopes Ferreira

Multiplicação e divisão no ensino fundamental	2017	24	Cerqueira (2019)	Bolsista Extensão João Vitor Cardozo TCC José Alves
Ensino de matemática para a Educação Infantil	2018	24	Gomes (2020) Torezani (2020)	IC e TCC Gilberto Guerra Bolsista de extensão Caroline Soares
Estudo dos conceitos de adição e subtração para os anos iniciais na perspectiva Histórico-Cultural	2020	15	Kuster	IC e TCC Gabriele Soares Bolsista de extensão Davi Gaspar Gomes

Esse movimento formativo tem se fortalecido no Grupem e consolida uma maneira de organização da aprendizagem da docência de todos os envolvidos. Destacamos a importância de realizarmos essas ações coletivas, muitas vezes envolvendo professores com formação em pedagogia com licenciandos de matemática em estudos coletivos e organização de ações formativas. Trata-se de um processo comprometido com a aprendizagem da docência de todos os envolvidos, discutido a partir da atividade pedagógica e do compartilhamento de ações e experiências, objetivando o desenvolvimento que parte do social para o individual. Um processo dialético que envolve investigação de conteúdos e maneiras de organização do ensino, estudos conceitos em seu movimento lógico-histórico, do geral e do particular, organização de propostas metodológicas a partir de SDA e trabalho visando o coletivo e a singularidade de cada integrante. Nesse processo, o participante “[...] é um profissional envolvido também com a sua atividade de aprendizagem, atividade essa que auxilia a tomar consciência de seu próprio trabalho” (MOURA et al., 2010b, p. 91). Por este motivo, é um processo de aprendizagem da e na docência.

Encerramos este capítulo com a certeza de que essa síntese sobre a trajetória do Grupem em termos de participantes, alinhamento teórico, pesquisas e propostas formativas, efetivado nesse período de 10 anos de existência, evidencia uma pequena parte da intensidade do trabalho desenvolvido. Conforme base nas premissas marxianas, toda realidade é sempre mais rica e complexa do que as abstrações teóricas que somos capazes de sistematizar, por mais que nos empenhamos em descrevê-la.

Contudo, buscamos neste capítulo evidenciar que o trabalho até então desenvolvido foi permeado pelo exercício da disciplina, organização, responsabilidade, parceria, colaboração, exigências teóricas e práticas, assim como de afetos, sentimentos, dúvidas e desafios. Esses diferentes elementos são comuns na formação de um coletivo, conforme salienta Makarenko (1977), e foram experimentados e vivenciados pelos integrantes do Grupem com intensidade. Recuperando a epígrafe desse texto, “todo começo é difícil” (MARX, 2013) mas “nada deve parecer impossível de mudar” (BRECHT, 1982). Assim, prosseguimos com a utopia de instaurar um trabalho coletivo sustentado pelo estudo teórico que possa subsidiar a formação de consciência crítica para o exercício de um processo formativo humanizador, no campo da educação matemática.

## Referências

- ALVES, F. C. **Introdução ao ensino de equações na educação de jovens e adultos:** uma experiência didática a partir da abordagem histórico cultural. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.
- ALVES, F. C.; CÔCO, D. e SILVA, S. A. F. da. **Educação de jovens e adultos e o ensino de equações:** proposições didáticas. Vitória: Editora Ifes, 2019.
- ARAÚJO, E. S. **Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa em educação matemática:** a atividade orientadora de pesquisa. Horizontes, v. 31, n.1, p. 81-90, jan./jun. 2013.
- ARAÚJO, E. S. **Organização do ensino e aprendizagem docente.** (Tese de livre docência). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.
- ARAÚJO, E. S. e MORAES, 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. 47-70.
- ATTIE, J. P. e MOURA, M. O. A altivez da ignorância matemática: supervia ignorantiam mathematicae. **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 44, 2018, p. 1-13.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAZET, L. M. B. **Aprendizagens docentes em grupo de estudos sobre divisão: narrativa de prática pedagógicas com crianças.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

BAZET, L. M. B.; SILVA, S. A. F. da (Org.). **Narrativas sobre o conceito de divisão em grupos de estudos.** Vitória: Editora Ifes, 2015. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432015>.

BISHOP, A. **Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.** Barcelona: paidós, 1999.

BOROWSKY, H. G. **Os movimentos de formação docente no projeto orientador de atividade.** 242f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

BRECHT, B. **Antologia poética.** Rio de Janeiro: ELO Editora, 1982

CHILDE, G. **A evolução cultural do homem.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

CORRÊA, A. C. A. **O Pibid na formação inicial do licenciando em matemática: construção de saberes da experiência docente.** Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2013.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental.** Moscu: Editorial Progreso, 1988.

FERREIRA, C. A. **A aprendizagem da docência em matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora da aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás. 2019.

FREDERICH, G. V. **Plantas baixas residenciais e um estudo sobre conceitos de grandezas e medidas.** Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.

FREDERICH, G. V. e SILVA, S. A. F. da. **Grandezas geométricas e elaboração de plantas baixas residenciais.** Vitória: Editora Ifes, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561426>

GOMES, D. de S.; CÔCO, D. e SILVA, S. A. F. da. **Ensino de matemática e educação infantil: números naturais.** Vitória: Editora Ifes, 2020.

GOMES, D. de S. **Formação continuada de professores da Educação Infantil na perspectiva Histórico-Cultural**: número natural em debate. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

KOPNIN, P. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, consciência, personaliad**. Ciudad de L Habana: Editorial Pueblo e Educacion, 1975.

LOPES, A. F. **Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino**. Dissertação ((Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

LOPES, A. F. e SILVA, S. A. F. da. **O movimento de aprendizagem docente sobre frações**: ideias e reflexões em formação contínua de professores dos anos iniciais. Vitória: Editora Ifes, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564265>

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática**: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo Fundo: Ed. da UPF, 2009.

MAKARENKO, A. **La colectividad e la educación de la personalidad**. Moscú, Editorial Progreso, 1977.

MAKARENKO, A. **Problemas de la educación escolar soviética**. Moscú: editorial progreso, 1975.

MALINOWSKI, B. **Uma teoria científica da cultura**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MARCO, F. F.; LOPES, A. R. L. V. e SOUSA, M. C. de. Projeto Formativo na atividade pedagógica do professor que ensina matemática. In: VI Seminário Internacional De Educação Matemática. **Anais...** Pirenópolis. SIPEM. 2015. p.01-12.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. São Paulo: Boitempo, 2013.

MIRANDA, E. C. do N. **Discussões e ações envolvendo raciocínio proporcional**: reflexões sobre aprendizagens da docência de licenciandos. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

MIRANDA, E. C. do N. e SILVA, S. A. F. da. **Raciocínio proporcional**: indo além do algoritmo. Série Guias Didáticos de Matemática, N.47.

Vitória: Editora Ifes, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564169>.

MOURA, M. O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, M. O. de (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017a.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, v.2, n.12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. de. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG, v.1, n.1, p.98-128, jan./abr. 2017b.

MOURA, M. O. de. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública** (Tese de livre docência). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

OLIVEIRA, S. C. **(Re)construção do pensamento geométrico de professores sobre transformações geométricas**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciência e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

OLIVEIRA, S. C. e SILVA, S. A. F. da. **Transformações geométricas: bordando conceitos e divulgando atividades**. Vitória: Editora Ifes, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432018>

PETROVSKI, A. **Psicologia general: manual didático para los institutos de pedagogia**. Moscou: Editorial Progreso, 1986.

PETROVSKI, A. V. **Teoria psicológica del colectivo**. Cuba: Editorial de Ciencias Sociales, 1986.

PRESTES, Z. e TUNES, E. (org.). **Sete aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da pedologia**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2018.

RISSO, F. B. **Diferentes materiais didáticos e seus usos em tarefas sobre frações em formação de professores dos anos iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

ROSA, J. E. da; MORAES, S. P. G. de e CEDRO, W. L. Formação do pensamento teórico em uma atividade de ensino de matemática. In: MOURA, M. O. de. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.

ROVETTA, O. M. **Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-

Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2015.

ROVETTA, O. M. e SILVA, S. A. F. da. **Geometria nas redes sociais: curta essa ideia!** Série Guias Didáticos de Matemática, n. 23. Vitória: Editora Ifes, 2015. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432088>.

SÁ, L. C. **Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2016.

SÁ, L. C. e SILVA, S. A. F. da. **Ensinando grafos a partir de abordagem histórico-investigativa.** Vitória: Editora Ifes, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431887>

SANTOS, R. M. M. dos. **Professoras dos anos iniciais em formação sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, R. M. M. dos e CÔCO, D. **Formação contínua de professores dos anos iniciais sobre frações: uma proposta a partir da abordagem histórico-cultural.** Vitória: Editora Ifes, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564263>

SANTOS, Y. P. dos. **Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão: aprendizagens no coletivo.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

SANTOS, Y. P. dos; SILVA, S. A. F. da e CÔCO, D. **Ações envolvendo multiplicação e divisão em formação continuada de professores dos anos iniciais.** Vitória: Editora Ifes, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561403>.

SILVA, J. C. T. da e SILVA, S. A. F. da. **Combinando na cidade.** Série Guias Didáticos de Matemática – N.15. Vitória: Editora Ifes, 2014. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432343>

SILVA, J. C. T. **Jogo sobre análise combinatória e formação inicial de professores de matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

- SOUZA, M. C. de. **Conhecimentos de grandezas e medidas de professoras dos anos iniciais a partir da literatura infantil.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- SOUZA, M. C. de; CÔCO, D. e PINTO, A. H. **Literatura e Matemática: relações possíveis no ensino de grandezas e medidas.** Vitória: Editora Ifes, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431949>.
- SOUZA, R. R. **(Re)construção de conceitos geométricos por professoras dos anos iniciais em formação continuada.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- SOUZA, R. R.; SILVA, S. A. F. da e CÔCO, D. **Clact, clact: geometria e professoras dos anos iniciais!** Série Guias Didáticos de Matemática, N.33. Vitória: Editora Ifes, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432851>
- TALIZINA, N. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza.** México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.
- TOREZANI, F. C. D. **Grandezas e medidas na educação infantil: uma experiência em formação continuada.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.
- TOREZANI, F. C. D.; SILVA, S. A. F. da. e CÔCO, D. **Ensino de matemática e educação infantil: grandezas e medidas.** Vitória: Editora Ifes, 2020.



## 2. PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS DO GRUPEM

Rayara Barroca Silva  
Marcela Mariah Leite Silva

### Introdução

Este trabalho<sup>1</sup> é vinculado ao Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (GRUPEM), e visa analisar propostas de ações referentes à atividade pedagógica envolvendo professores e estudantes em estudos de matemática a partir da Teoria Histórico-Cultural (THC). Este capítulo traz um levantamento das dissertações que versam sobre essa teoria e foram apresentadas entre 2013 e 2019 ao Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), mais especificamente as que se encontram na linha formação de professores.

Cabe mencionar que o Programa de Mestrado Educimat é ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), tendo um registro total de 236 dissertações defendidas e divulgadas no site do Educimat até março de 2020, momento em que esta pesquisa foi realizada. No decorrer deste capítulo, buscamos indicar quantas e quais dessas dissertações foram feitas na linha de pesquisa formação de professores com perspectiva voltada para a Teoria Histórico-Cultural, e quais as principais ideias relacionadas à referida Teoria são identificadas nas pesquisas.

Para atingir o objetivo de *apresentar um levantamento das pesquisas da linha formação de professores do Programa de Mestrado Educimat, em especial, das que pertencem à área de concentração da Educação Matemática e que tratam da Teoria Histórico-Cultural*, dividimos a estrutura do texto em quatro seções. Após a Introdução: na primeira seção, apoiadas em Oliveira (1997) e Moretti e Moura (2010), apresentamos algumas concepções relevantes quanto à THC;

---

<sup>1</sup> A primeira autora deste capítulo é Mestranda e Bolsista Fapes. Desde já agradecemos a Fapes pelo apoio a esta pesquisa. Ambas são orientadas pelas professoras Sandra Fraga e Dilza Côco.

na segunda, discorremos a respeito do caminho percorrido pelas autoras para realizar o levantamento, apresentando um retrato geral das dissertações selecionadas; na terceira, descrevemos nossa análise apresentando as principais ideias contidas nas dissertações selecionadas, indicando como se deu o embasamento da THC na produção dos dados; na quarta, finalizamos com considerações finais e as referências e a lista das produções acadêmicas analisadas.

## **Teoria histórico-cultural e formação docente**

Tomamos como referências: Oliveira (1997) para discorrer, brevemente, sobre o que é tal Teoria e Moretti e Moura (2010) para apresentar ideias relevantes quanto à formação docente na perspectiva Histórico-Cultural.

A Teoria Histórico-Cultural tem como principal representante o filósofo Lev Semenovish Vigotski (1896-1934) que, segundo Oliveira (1997), buscava a construção de uma nova psicologia que considerasse uma relação entre o homem em seu aspecto biológico e seu aspecto subjetivo. Nesse sentido, destaca-se que essa procura pela construção de uma nova psicologia deveria ser realizada numa abordagem em que integrasse, “numa mesma perspectiva, o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico” (p. 23). Com base nessa ideia, Oliveira (1997, p. 23) apresenta o que denominou de “pilares” básicos do pensamento de Vigotski:

- as funções psicológicas têm um suporte biológico pois são produtos da atividade cerebral;
- o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;
- a relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas símbolos.

Esses pilares manifestam que, ainda que o homem, devido à sua condição biológica, possua limites e possibilidades para o seu desenvolvimento, seu cérebro não é tão limitado, podendo sofrer diversas alterações ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual, isto é, ele é mutável e construído nas relações sociais e históricas definidas pelo homem.

Em relação ao segundo item dos pilares apresentados pela autora, a mesma destaca que a transformação do homem biológico para homem sócio histórico ocorre por meio de um processo cultural.

[...] o homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da construção da natureza humana. Não podemos pensar o desenvolvimento psicológico como um processo abstrato, descontextualizado, universal: o funcionamento psicológico, particularmente no que se refere às funções psicológicas superiores, tipicamente humanas, está baseado fortemente nos modos culturalmente constituídos de ordenar o real (OLIVEIRA, 1997, p. 24).

Dessa forma, a cultura é vista como um aspecto primordial para o desenvolvimento do homem e de seu funcionamento psicológico, visto que nesse processo há contribuições, ainda que implícitas, de contextos anteriores.

Quanto ao terceiro item dos pilares, Oliveira (1997) defende a ideia de que, no contexto sócio histórico, o que fundamenta o funcionamento psicológico do homem é a mediação: “a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada” (p. 24). Nessa perspectiva, cabe trazer considerações de Vigotski no que diz respeito ao trabalho escolar. Nesse contexto, segundo a autora, apesar desse teórico enfatizar o papel da mediação do trabalho do professor no desenvolvimento do estudante, seu objetivo é o trabalho voltado para a “importância do meio cultural e das relações entre indivíduos na definição de um percurso de desenvolvimento da pessoa humana” (OLIVEIRA, 1997, p. 63). Assim, nessa concepção, o aluno não deve ser mero receptor, cabendo a ele se apropriar de significados que tem acesso pelo grupo cultural, de modo a criar seu próprio sentido. Cabe mencionar que o papel do professor nesse contexto é fazer mediações – por meio de demonstrações, assistências ou fornecimento de pistas –, de modo a conduzir os discentes a avanços que não ocorreriam espontaneamente.

Além disso, Oliveira (1997) fundamenta com base em Vigotski, que é essencial a intervenção de membros mais maduros em contextos relacionados à aprendizagem, bem como a atuação dos demais membros do grupo social ao qual o indivíduo se encontra, de modo que haja troca de experiências, de conhecimentos e de culturas. Nesse ponto, o filósofo destaca a relação entre indivíduo e ambiente ao enfatizar a importância da atuação de membros mais maduros da sociedade na mediação da cultura e do indivíduo, salientando, inclusive, o papel do professor na mediação no processo de aprendizagem.

No que diz respeito a esse papel do docente enquanto mediador, cabe discorrer sobre sua atividade segundo a THC. Para tal, recorreremos ao processo de formação de professores que, em nosso contexto atual, é realizado de inúmeras maneiras, mas que, segundo Moretti e Moura (2010, p. 347), quando ocorre a partir da perspectiva Histórico-Cultural possibilita a compreensão da atividade docente como trabalho em sua dimensão ontológica. Nessa perspectiva, o conceito de trabalho é traduzido “como sendo a atividade humana intencional adequada a um fim e orientada por objetivos, por meio da qual o homem transforma a natureza e produz a si mesmo”. Nessa perspectiva, o trabalho pode ser compreendido como mediação para atingir uma finalidade.

É possível percebermos o trabalho do professor como mediação ao notarmos que “é no trabalho docente, ao desenvolver ações intencionais que tenham por objetivo dar conta dos desafios cotidianos do ensinar, que o professor constitui-se professor” (MORETTI e MOURA, 2010, p. 347). Nesse sentido, os autores defendem que a mediação é primordial na Teoria Histórico-Cultural. Apontam, também, como outro aspecto importante da THC, um ambiente que seja colaborativo para os indivíduos.

Na seção seguinte, visamos discorrer sobre o caminho percorrido pelas autoras para realizar o levantamento das dissertações alvos dessa pesquisa. Para tal, traçamos a metodologia e os critérios utilizados para as devidas análises e mostramos um retrato geral dos trabalhos acadêmicos selecionados.

## **Caminhos percorridos**

O Mestrado em Educação em Ciências e Matemática é direcionado para Ciências e para a Educação Matemática, assim, as dissertações são voltadas, em geral, para uma única dessas duas áreas. Entretanto, visto que as autoras estão inseridas na área de concentração da Educação Matemática, nosso foco é em relação aos trabalhos acadêmicos pertencentes a esse eixo.

Para dar início à coleta de dados para esta escrita, primeiramente buscamos o acervo<sup>2</sup> online do Ifes, onde é possível ter acesso a todas as dissertações apresentadas ao longo do Mestrado. Analisamos

---

<sup>2</sup> É possível ter acesso a esse acervo a partir do link: <https://educimat.ifes.edu.br/index.php/dissertacoes?showall=1>.

detalhadamente cada um dos trabalhos, um a um, de modo a averiguar quantos e quais se enquadravam na linha de formação de professores da área de Matemática.

As produções acadêmicas de 2013 e 2014 foram analisadas com base em seus respectivos títulos, nas quais foi possível identificar se essas pertenciam ou não ao grupo de nosso interesse. As de 2015 em diante foram com base na Plataforma Sucupira<sup>3</sup> que, dentre outras informações, especifica a qual linha de pesquisa pertence a dissertação. Nessa primeira análise, verificamos que, de um total de 236 publicações, 27 são voltadas para a linha formação de professores na área de educação matemática.

Cabe destacar que nessa primeira análise, no que tange às produções acadêmicas de 2013 e 2014, alguns títulos não eram auto indicativos e dos links para acessar as escritas das produções acadêmicas apenas três funcionavam. Em relação às dos anos seguintes, em muitos casos o link também não funcionava ou abria outro documento que não o selecionado, não sendo possível, portanto, ter acesso ao conteúdo, o que faz com que os resultados aqui apresentados não sejam precisos.

Após esse momento, verificamos quais dessas 27 dissertações, cuja linha de pesquisa é a formação docente na área de educação matemática, abordavam características dentro de uma perspectiva Histórico-Cultural. Para a realização dessa averiguação olhamos cada uma das pesquisas acadêmicas, procurando o descritor (palavra-chave) “histórico-cultural”. Nessa segunda análise, verificamos que, de um total de 27 dissertações, apenas 4 fundamentam-se da Teoria Histórico Cultural. Vale mencionar que procuramos no Google aqueles trabalhos que na primeira análise não conseguimos ter acesso ao conteúdo pelo site do Educimat. Nesse segundo momento encontramos todos. Assim, com base na primeira análise, os resultados obtidos foram precisos.

O quadro 1 apresenta um retrato geral das dissertações que atenderam os critérios previamente estabelecidos: pertencer à linha formação de professores, ser da área de concentração da Educação Matemática e ser fundamentada na Teoria Histórico-Cultural.

---

<sup>3</sup> Plataforma Sucupira é uma ferramenta, pertencente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que foi declarada a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação do Brasil.

**Quadro 1** – Dissertações do Educimat que se fundamentam na Teoria Histórico-Cultural.

<b>Título</b>	<b>Autor(a)</b>	<b>Orientadora(s)</b>	<b>Ano</b>
Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino	Aparecida Ferreira Lopes	Sandra Aparecida Fraga da Silva	2017
Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural	Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos	Dilza Côco	2017
Discussões e ações envolvendo raciocínio proporcional: reflexões sobre aprendizagens da docência de licenciandos	Emerson Clayton do Nascimento Miranda	Sandra Aparecida Fraga da Silva	2017
Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão: aprendizagens no coletivo	Yolanda Pinto dos Santos Cerqueira	Sandra Aparecida Fraga da Silva e Dilza Côco	2019

Fonte: Elaborado pelas aulas (2020).

A partir desse detalhamento, é possível notarmos que a primeira dissertação apresentada ao Educimat com abordagem Histórico-Cultural ocorreu apenas em 2017. Vale dizer que – segundo consta nas escritas dos respectivos trabalhos acadêmicos – todos esses autores apresentados no quadro 1 eram vinculados ao Grupem enquanto eram alunos do Programa de Mestrado. Tendo conhecimento de que foi a partir do ano de 2016 que esse grupo iniciou seus estudos com base em pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, inferimos que há relação entre o foco das pesquisas com o grupo.

É possível perceber, também, que das quatro dissertações citadas, apenas uma não é voltada para a formação continuada de professores de anos iniciais, sendo essa direcionada a alunos de formação inicial. Novamente, mencionamos o Grupem, visto que entre 2016 e 2017 – período em que esses ex-mestrados produziam seu dados da dissertação –, o grupo de pesquisas tinha como foco um projeto de pesquisa intitulado “Educação matemática na infância e a atividade pedagógica de professores”.

Com base no que foi levantado, a seguir são apresentadas as análises das pesquisas, na qual apresentamos suas principais ideias no que tange à Teoria Histórico-Cultural, procurando, assim, responder ao nosso objetivo.

## **Análises das pesquisas**

Tratando-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, aprofundamos as análises das dissertações levantadas a partir de sua leitura, de modo a compreender como as pesquisas foram realizadas e, em especial, como a Teoria Histórico-Cultural se fez presente. Desse modo, com base nas leituras realizadas, a seguir serão apresentadas as principais ideias de cada um desses trabalhos acadêmicos, indicando nossas impressões sobre as abordagens que forem realizadas com base na Teoria referida.

Para as devidas apresentações, tomamos como critério a ordem cronológica em que as dissertações foram conferidas ao Educimat, conforme o quadro 1. Portanto, serão, respectivamente, discorridas as pesquisas de Lopes (2017), Santos (2017), Miranda (2017) e Cerqueira (2019).

- Lopes (2017) – “Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino”.

A autora aborda o tema do movimento formativo de professores dos anos iniciais de escolas públicas com o trabalho com diferentes significados de frações. A Teoria Histórico-Cultural está diretamente ligada à dissertação de tal forma que sua contribuição se dá a partir de uma proposta dialética da mediação e intervenção de ações intencionais, além de proporcionar aos participantes do curso de extensão acesso aos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade. Vinte e dois professores fizeram parte do curso de formação, o objetivo foi buscar, por meio de debates e reflexões, o compartilhamento de narrativas sobre o conteúdo de frações a partir da medida que possibilitaram a ampliação de ações pensadas para a sala de aula. Durante o curso foi observada as falas dos docentes e que o conhecimento com relação ao significado de frações foram se modificando.

- Santos (2017) – “Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural”.

Santos (2017) apresenta como objetivo oportunizar uma formação continuada para professores dos anos iniciais, numa proposta que evidencie a apropriação dos diferentes significados de frações. A autora tomou como pressupostos a Teoria Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade, visto que enfatizam a importância da

formação continuada do professor acontecer no coletivo. A análise dos dados da pesquisa foi feita a partir das apropriações dos conhecimentos dos professores observadas na promoção de discussões sobre o conhecimento de educação matemática, em específico, dos diferentes significados de frações, que tiveram a intenção de modificar a ação didática do professor. Foram levadas tarefas, aos docentes cursistas, que pudessem ser adaptadas para os alunos. A autora concluiu a importância da oferta de cursos de extensão para formação de professores, visto que a avaliação das interações coletivas contribui de forma positiva, trazendo melhorias às ações do professor.

- Miranda (2017) – “Discussões e ações envolvendo raciocínio proporcional: reflexões sobre aprendizagens da docência de licenciandos”.

Miranda (2017) investigou indícios de aprendizagens da docência oportunizadas por discussões e ações sobre raciocínio proporcional no âmbito do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Apoiando-se na perspectiva Histórico-cultural sobre a importância da coletividade na apropriação de conhecimentos, o autor ministrou um curso de extensão que consistiu em discutir conceitos e atividades didáticas investigativas sobre raciocínio proporcional com um grupo de 13 licenciandos em formação inicial, promovendo momentos de reflexão do processo de ensino e aprendizagem de modo a incentivar os participantes a aprenderem e ensinarem por meio de metodologias diferenciadas. A proposta extensionista visou a criação de oficinas sobre raciocínio proporcional com base na Teoria Histórico-Cultural, e sempre que via necessidade, o pesquisador fazia intervenção, de modo a auxiliar os participantes a (re)formularem os conceitos de proporcionalidade e as ideias sobre a atuação docente. Como conclusão, o autor destacou que a proposta do curso de extensão, onde o aluno de licenciatura estuda um conceito e, após, atua na qualidade de professor ensinando por meio de oficinas, colabora para ampliar possibilidades de aprendizagens da docência.

- Santos (2019) – “Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão: aprendizagens no coletivo”.

A autora fundamentou-se em dados produzidos num curso de formação continuada para 17 professoras de séries iniciais que ensinavam Matemática em escolas da rede pública, visando analisar

indícios de apropriações sobre conceitos de multiplicação e divisão por parte dessas docentes. Ministrado pela própria pesquisadora, o curso tinha por objetivo conduzir as participantes a discutirem e ressignificarem seus conhecimentos e suas práticas. Apoiando-se na abordagem Histórico-Cultural, Santos (2019) promoveu no curso momentos de compartilhamento de vivências e experiências em grupo relacionadas à temática e à profissão docente, e propôs tarefas que ressignificassem o conhecimento dos conceitos de multiplicação e divisão e a ampliação de aportes metodológicos de atividades matemáticas referentes a esses conteúdos. Vale destacar que as tarefas realizadas eram simultaneamente e/ou posteriormente discutidas com o grupo e que, sempre que necessário, havia intervenção da pesquisadora de modo a auxiliar as educadoras. Santos (2019) concluiu que as colaborações do coletivo foram relevantes para a aprendizagem das professoras e que, a partir do curso e das discussões, as participantes ampliaram suas perspectivas metodológicas e se apropriaram dos conceitos relacionados à multiplicação e divisão.

Verificamos que todas as quatro dissertações seguem uma metodologia muito semelhante: os dados foram produzidos em um curso de extensão, onde foram trabalhadas tarefas de cunho matemático cuja finalidade era conduzir os participantes a refletirem suas ações docentes e seus conhecimentos matemáticos, além de serem proporcionados momentos de interação e de trocas. Percebemos que duas das pesquisas abordaram o conteúdo de frações, uma tratou de proporcionalidade e a outra focou no estudo envolvendo multiplicação e divisão. Constatamos, também, que dessas quatro dissertações, três eram direcionadas a professores de séries iniciais e uma a licenciandos de matemática. Ou seja, nenhum dos trabalhos foi voltado para professores regentes em anos finais do ensino fundamental e nem para docentes regentes no ensino médio.

Como mencionado anteriormente, todos os quatro trabalhos acadêmicos foram realizados em contexto de curso de extensão, sendo três voltadas para a formação continuada – Lopes (2017), Santos (2017) e Santos (2019) – e uma para formação inicial – Miranda (2017). Ainda que o público-alvo das pesquisas não fosse o mesmo, foi destacado que as ações ocorridas nesses cursos tiveram os mesmos resultados no que diz respeito à interação dos sujeitos, havendo trocas de experiências, de vivências e de conhecimentos de vida e do conteúdo que estava sendo discutido no momento. Esse

trabalho com o coletivo, ao gerar discussões relevantes para os indivíduos, nos levou a reconhecer a presença da Teoria Histórico-Cultural nas ações extensionistas, visto que essa Teoria traz a “importância da atuação dos outros membros do grupo social na mediação entre a cultura e o indivíduo” (OLIVEIRA, 1997, p. 105). Nessa ideia apresentada por Oliveira (1997), cabe dizer que nos cursos, ao haver as trocas mencionadas, houve uma mediação coletiva, de modo que uns auxiliaram os outros – ainda que de forma indireta – a refletirem sobre seus conhecimentos matemáticos e sobre práticas docentes.

Ainda no que diz respeito à mediação, podemos citar os momentos de realização das tarefas propostas, visto que os autores destacaram que fizeram intervenções sempre que solicitados ou que viam a necessidade, de modo a conduzirem os sujeitos à refletirem sobre os conceitos envolvidos, a fim de ressignificarem seus conhecimentos e suas práticas. Essa ação de realizar mediações vai ao encontro de Oliveira (1997, p. 93) quando a autora, fundamentada na THC, discorre que “o professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente”. No caso das ações extensionistas, há ali um indivíduo que visa auxiliar os demais na busca de conhecimentos, sendo possível fazer uma analogia com um contexto escolar.

Cabe apontar também, que evidenciamos que tais tarefas foram construídas visando justamente a participação e apropriação de conhecimentos por parte dos participantes dos respectivos cursos. Nessa perspectiva, novamente encontramos abordagem sustentada na Teoria Histórico-Cultural, visto que “Vygotsky trabalha explícita e constantemente com a ideia de reconstrução, de reelaboração, por parte do indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo cultural” (OLIVEIRA, 1997, p. 93).

## Considerações

Nossa proposta foi apresentar um levantamento das pesquisas da linha formação de professores do Programa de Mestrado Educimat, em especial, das que pertencem à área de concentração da Educação Matemática e que tratam da Teoria Histórico-Cultural. Nessa perspectiva, a análise revelou que de um total de 236 dissertações apresentadas ao Programa Educimat até o momento em que esta pesquisa foi produzida – março de 2020 –, apenas quatro atenderam aos nossos critérios, sendo a primeira apresentada no ano de 2017. Esses resultados nos mostram que trabalhos acadêmicos com embasamento Histórico-Cultural voltado para a área matemática, no contexto do Educimat, são recentes e em pouco número, se comparados a quantidade total.

Verificamos que as quatro dissertações produziram seus dados em um contexto de curso de extensão com professores ou com futuros professores, e que tinham suas ações baseadas na Teoria Histórico-Cultural levando ao incentivo da interação dos grupos participantes e momentos de trocas de vivências, de experiências e de aprendizados que pudessem contribuir para que os sujeitos ressignificassem seus conhecimentos matemáticos e analisassem suas práticas docentes. Entretanto, percebemos que nenhum dos cursos foram voltados para a formação continuada de professores de anos finais do ensino fundamental ou do ensino médio.

Constatamos, também, com base nas considerações de todas as dissertações, que contribuições de um coletivo são importantes para a aprendizagem e que, a partir do curso e das discussões nele geradas entre todos os participantes, os professores puderam ampliar suas perspectivas metodológicas e se apropriarem de conceitos matemática.

Concluimos, portanto, que esse levantamento apontou, mediante a indicação dos referenciais utilizados e das pesquisas analisadas, sobre a relevância da abordagem da Teoria Histórico-Cultural no processo de desenvolvimento do indivíduo, a necessidade de realização de outras pesquisas voltadas à perspectiva Histórico-Cultural. Em especial, no que tange à formação de professores de matemática, visto que esses são formadores de sujeitos que estão em constante contato com conceitos relacionados a essa disciplina em seu meio social, e que, por isso, precisam compreender a Teoria referida como uma abordagem significativa para seus alunos se apropriem de conceitos e significados matemáticos.

## Referências

LOPES, A. F. **Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino.** 2017. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

MIRANDA, E. C. do N. **Discussões e ações envolvendo raciocínio proporcional:** reflexões sobre aprendizagens da docência de licenciandos. 2017. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

MORETTI, V. D. e MOURA, M. O. A formação docente na perspectiva histórico-cultural: em busca da superação da competência individual. **Psicologia Política**, v. 10, n. 20, p. 345-361, jul./dez. 2010.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento:** um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

SANTOS, R. M. M. dos. **Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural.** 2017. 268 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, Y. P. dos. **Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão:** aprendizagens no coletivo. 2019. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

### **3. PESQUISAS SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA: UM CENÁRIO DAS PRODUÇÕES DO GRUPEM**

João Heleno Nobre de Oliveira  
Daniel Redinz Mansur  
Samuel Souza Vaz

#### **Introdução**

O presente capítulo tem por autores dois alunos de Iniciação Científica (IC)<sup>1</sup> e um aluno do mestrado<sup>2</sup>. Por meio de um trabalho coletivo, abarcamos os conhecimentos práticos e teóricos vivenciados no grupo e no desenvolvimento dos nossos projetos de IC e mestrado, trazendo um levantamento realizado pelos autores e com supervisão dos organizadores, a respeito de práticas pedagógicas de matemática desenvolvidas por membros do Grupem, em suas pesquisas. O desenvolvimento deste capítulo tem por base os estudos e ações que são desenvolvidas por integrantes do grupo em suas pesquisas e dissertações de mestrado, as quais estão relacionadas ao Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), do Instituto Federal do Espírito Santo.

O Grupem tem se aprofundado nos estudos da Teoria Histórico-Cultural desde o ano de 2015, e ao longo desse período já tivemos resultados relacionados a produção de trabalhos acadêmicos, como os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e as dissertações de mestrado, sendo estas o nosso enfoque na escrita do presente capítulo.

Relacionados à Teoria Histórico-Cultural, de Vigotski, estão a Teoria da Atividade, de Leontiev, e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), de Moura. Por meio desta tríade, diferentes trabalhos e projetos de pesquisa foram desenvolvidos. Com levantamentos e diferentes análises, identificamos a importância da prática docente e

---

<sup>1</sup> Essas iniciações científicas fazem parte do projeto “Formação de professores de matemática e atividade pedagógica na Educação Básica: ações e proposições na perspectiva Histórico Cultural” coordenado pela prof. Dilza Côco. Os orientadores das IC são Dilza Côco e Alex Jordane. Agradecemos à Fapes e ao Ifes pelas bolsas de iniciação científica.

<sup>2</sup> Pesquisa orientada pelo prof. Alex Jordane.

da produção dentro do ambiente escolar. Muitas foram as ações desenvolvidas nas pesquisas de mestrado, com o uso de materiais manipulativos e diferentes recursos didáticos, voltados para alunos de diferentes idades e esferas, como a municipal e estadual, com enfoque em práticas pedagógicas para o ensino de matemática. Com os estudos destes trabalhos, realizamos um levantamento das dissertações de mestrado de membros do Grupem, no período de 2015 a 2019, e focamos nossa análise nas pesquisas que estão relacionadas ao desenvolvimento de práticas pedagógicas de matemática, ou seja, aquelas que estão relacionadas ao contexto de sala de aula, voltadas para os alunos e o trabalho do professor, no ambiente escolar.

Por meio dos levantamentos e das análises, buscamos identificar diferentes aspectos relacionados ao trabalho docente e da produção cultural humana dentro do ambiente escolar. Dentro desse ambiente, observamos com especial atenção o conceito de mediação, que se apoia sobre instrumentos materiais e simbólicos. A mediação para o professor ocorrerá por meio das atividades de ensino. Segundo Moura (2000) observamos que

a atividade de ensino [...] é do sujeito, é problema, desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento deste sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai adquirindo à medida que desenvolve sua capacidade de resolver problemas. A atividade é desse modo um elemento de formação do aluno e do professor. Um se modifica ao trocar significados; o outro, a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a aprendizagem, revê objetivos educacionais, conteúdos e estratégias de ensino num processo contínuo de avaliação de seu trabalho (p. 35)

Desta forma, destacamos a contribuição que as pesquisas trazem para o ensino de matemática, para a mediação em sala de aula, o uso de meios que estimulem o aluno em sala de aula e que incentivem a prática docente. A atividade pedagógica propicia o desenvolvimento do aluno e do professor. Adiante, buscamos enfatizar os trabalhos analisados e detalhar todo o processo de levantamento e análise realizados. Para o desenvolvimento deste levantamento, tivemos como base as dissertações publicadas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) no período dos últimos cinco anos (2015-2019). Essas produções foram de autoria de membros integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisas

em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) e desenvolvidas na linha de práticas pedagógicas.

Primeiramente, realizamos um levantamento geral de todos os trabalhos de mestrado neste período, orientados por professores pesquisadores do Grupem, e logo após, selecionamos aqueles que se referem a práticas pedagógicas de matemática. Essa seleção identificou quatro dissertações que abordavam diferentes conceitos matemáticos. Estas foram lidas integralmente para subsidiar a nossa exposição neste texto, especialmente quanto a elementos como temática, objetivos, abordagem teórica e contribuições para o ensino.

### **Aporte teórico**

A Teoria Histórico-Cultural se fundamenta no materialismo histórico-dialético, que foi sistematizado por Karl Marx. Dentro dessa perspectiva, buscamos compreender no estudo desta teoria, o processo de humanização, que segundo Moura et al (2016), baseado em Marx, considera que

O humano é o resultado do entrelaçamento do aspecto individual, no sentido biológico, com o social, no sentido cultural. Ou seja, ao se apropriar da cultura e de tudo o que a espécie humana desenvolveu – e que está fixado nas formas de expressão cultural da sociedade – o homem se torna humano. Dessa forma, assume uma concepção do ser humano em seu processo de desenvolvimento, o que significa compreendê-lo no movimento histórico da humanidade, tanto nas dimensões filogenética como ontogenética (p.18).

O conceito de Atividade Pedagógica é trabalhado no desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural. Compreende-se como a unidade entre atividade de ensino a atividade de aprendizagem dos sujeitos inseridos nos processos intencionais de formação humana. Na atividade prática, a ferramenta e o signo (objetos que permitem a construção do significado) andam juntas; a significação se dá no processo de realização das ações que caracterizam o objetivo por alguma necessidade. Os conhecimentos compartilhados na concretização, constituem o significado. O conceito surge desse processo.

Em relação à Teoria da Atividade, de Leontiev, busca-se entender o sentido do conceito de atividade, que, nessa perspectiva, é entendida como a essência da vida, tudo aquilo que conota a função do indivíduo na sua interação com o que o cerca, respondendo a uma necessidade particular. Segundo Leontiev (2001, p.68), “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”.

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) organizada por Moura (1996) e desenvolvida no seu grupo está ancorada no conceito de Atividade de Leontiev (1991) e se refere ao “conjunto articulado da intencionalidade do educador que lançará mão de instrumentos e estratégias que permitirão uma maior aproximação dos sujeitos e objeto de conhecimento” (MOURA, 1996, p.19). Os elementos constituintes da AOE são: a síntese histórica do conceito, que possibilita ao professor apropriar-se do aspecto pedagógico da história do conceito; o problema desencadeador, que é apresentado por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem, que pode ser uma história virtual, um jogo ou uma situação emergente do cotidiano. Segundo Moura (2010, p. 103) a situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito e a síntese coletiva, – que é a solução “matematicamente correta” da situação-problema elaborada pelos alunos coletivamente.

A AOE colabora para uma dupla formação, do estudante ao se apropriar do conhecimento matemático e do professor ao aproximar o sentido pessoal de suas ações da significação da sua atividade pedagógica (MOURA, 2010). Isso ocorre por meio do problema desencadeador, que é apresentado pelas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). Moura, Sforini e Araújo (2011) apresentam que na AOE “esses elementos são organizados de modo que permitam a interação entre os sujeitos mediados por um conteúdo, com a finalidade de solucionar coletivamente uma situação-problema”. Nesse sentido, permitem que alunos e professor tenham a possibilidade de entrarem em atividade e de forma coletiva busquem soluções para o problema que está sendo apresentado em sala de aula.

### **Pesquisas sobre práticas pedagógicas em matemática do Grupem**

De acordo com o levantamento realizado, estão detalhadas no quadro 1 as pesquisas envolvendo práticas pedagógicas de matemática, desenvolvidas por membros do Grupem em suas dissertações de mestrado, no período de 2015 a 2019.

**Quadro 1** – Dissertações do Educimat na linha de Práticas Pedagógicas, vinculadas ao GRUPEM.

<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>
<b>2015</b>	Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos	Organdi Mongin Rovetta	Sandra Aparecida Fraga da Silva
<b>2016</b>	Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens de alunos de ensino médio e de educação profissional a partir da história da matemática.	Lauro Chagas e Sá	Sandra Aparecida Fraga da Silva
<b>2019</b>	Plantas baixas residenciais e um estudo sobre conceitos de grandezas geométricas	Glaziéla Vieira Frederich	Sandra Aparecida Fraga da Silva
<b>2020</b>	Introdução ao ensino de equações na educação de jovens e adultos: uma experiência didática a partir da abordagem histórico-cultural	Fernando Campos Alves	Dilza Côco

Das dissertações constantes do quadro 1, as elaboradas por Rovetta (2015) e Sá (2016), não foram elaboradas sob a ótica da Teoria Histórico- Cultural, enquanto as elaboradas por Alves (2020) e Frederich (2019), utilizam como fundamentação teórica a Teoria Histórico Cultural, o que detalhamos a seguir.

### • Pesquisas do grupem anteriores a adoção da teoria histórico-cultural

Nesta seção, buscamos apresentar contribuições de pesquisa desenvolvidas no Grupem, fundamentas em autores distintos da abordagem histórico cultural. Essas primeiras produções, como as de Rovetta (2015) e Sá (2016), embora tenham sistematizadas análises a partir de outros referenciais, os processos da pesquisa sobre as práticas pedagógicas valorizavam a participação e colaboração entre os sujeitos, bem como apostavam no diálogo como elemento importante para a aprendizagem dos estudantes.

A pesquisa de Rovetta (2015), privilegiou discussões sobre o ensino de geometria. Para isso, partiu da seguinte questão norteadora: “Quais habilidades do pensamento geométrico são construídas por alunos do ensino médio com base em interlocuções propiciadas pela interação em sala de aula e em redes

sociais?”(ROVETTA, 2015, p. 29). A partir dessa questão formulou o objetivo de “(...) analisar as habilidades do pensamento geométrico construídas por alunos do ensino médio por meio de interlocuções propiciadas pela interação em sala de aula e em redes sociais durante o estudo de sólidos geométrico” (ROVETTA, 2015, p. 30).

Destacamos como pontos de contato com a Teoria Histórico-Cultural a intencionalidade da pesquisadora na elaboração e aplicação das tarefas, a interação entre os sujeitos da pesquisa e o trabalho coletivo desenvolvido. Corroborando o flerte com a Teoria Histórico-Cultural, a tendência pedagógica que embasou a pesquisa foi a progressista libertadora de Paulo Freire, com uma proposta de aprendizagem dialógica, onde alunos interagem entre si, com a professora, e são protagonistas do processo educativo.

Rovetta (2015) além da análise da aprendizagem do conteúdo matemático Geometria, sua pesquisa envolveu também aspectos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), possibilitando a interação com os alunos em um ambiente virtual para posterior análise qualitativa do processo de ensino e aprendizagem dividido entre encontros presenciais e virtuais.

O caminho metodológico percorrido pela pesquisadora baseou-se em Ludke e André (2013), segundo a qual a autora utilizou para classificar sua pesquisa como qualitativa, elencando para tanto as seguintes características:

o pesquisador está em contato direto com a situação; há uma tentativa em considerar a perspectiva dos participantes; o material obtido é rico em descrições e acontecimentos; a preocupação maior não está em dar uma resposta ao problema, mas em estudá-lo e verificar como ele se manifesta nas atividades (ROVETTA, 2015, p. 64).

A pesquisa de produziu como produto educacional um guia didático intitulado “Geometria nas redes sociais: curta essa ideia!” (ROVETTA; SILVA, 2015). Essa produção pode servir de apoio aos professores e está disponível no portal Educapes.

Já a pesquisa de Sá (2016, p. 27) partiu da seguinte questão norteadora: “que contribuições de uma abordagem histórico-investigativa ao processo educativo são identificadas durante a construção e utilização de uma maquete eletrônica para ensino de Teoria de Grafos?” A pesquisa teve como objetivo principal “investigar aprendizagens de alunos do ensino médio e da educação

profissional durante a construção e/ou utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos” (SÁ, 2016, p. 27).

Sá (2016) utilizou na sua prática pedagógica a teoria do Jogo de Vozes e Ecos, introduzida em 1996 por Paolo Boero, a qual “[...] busca uma participação da cultura extramatemática para proporcionar ao estudante uma ampliação crítica de seu conhecimento” (SÁ, 2016, p. 36), e comunga de ideias vigotskianas e utiliza as perspectivas socioculturais. O produto educacional gerado a partir da pesquisa, foi um guia didático intitulado: “Ensinando grafos a partir de abordagem histórico- investigativa” (SÁ e SILVA, 2016) com propostas para abordagem de grafos no ensino médio, que também se encontra disponível do portal Educapes para acesso livre.

Essas duas produções foram direcionadas ao ensino de conceitos matemáticos na etapa do ensino médio, evidenciando assim que as pesquisas do Grupem apresentam preocupações em todas as etapas da educação básica.

#### **• Pesquisas desenvolvidas com base em contribuições da teoria histórico-cultural**

A pesquisa de Alves (2020) retrata uma sequência de tarefas desenvolvidas com uma turma da EJA, possuindo ligação com os pressupostos da abordagem Histórico-Cultural e da Atividade Orientadora de Ensino, em três tarefas baseadas no conceito de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (MOURA, 2016). Inicialmente houve uma breve contextualização histórica das equações e um recorte da História das resoluções de problemas a partir de equações. Desta forma, observaram que houve uma semelhança entre necessidades vivenciadas pelos estudantes com necessidades de pessoas que organizaram a linguagem algébrica.

No segundo capítulo, o autor faz uma breve contextualização das equações, inicialmente enfatizando proposições de Moura (2007), dizendo que “o conhecimento matemático é uma construção humana, do homem que procura controlar os movimentos das quantidades, das formas e das relações destas com os números” (ALVES, 2020, p. 21). Ainda reitera que a motivação para aprender resulta da expectativa de se conseguir uma vida melhor para si e para seu coletivo. O autor reitera que “a matemática pode ser entendida como produto do conhecimento humano, criado a partir das necessidades coletivas da raça humana na incessante busca por condições mais

confortáveis e seguras de viver” (ALVES, 2020, p. 23). Prosseguindo, traz uma contextualização histórica sobre equações e faz um detalhamento da Álgebra no currículo escolar da EJA apontada pelo documento da rede municipal de Vitória-ES. Por fim, explicita os nexos conceituais da Álgebra.

Faz uma contextualização no terceiro capítulo com outras pesquisas feitas com mesmo foco, partindo das investigações no Educimat e expandindo para outras instituições. Desta forma, puderam obter reflexões por meio de outras pesquisas e também interação com outras experiências de ensino que se apropriaram do contexto histórico-cultural para subsidiar o ensino e aprendizagem dos estudantes da EJA.

No quarto capítulo, faz uma abordagem para analisar as contribuições que estas tarefas inspiradas na Atividade Orientadora de Ensino para aprendizagem de jovens e adultos. O autor relata que as proposições apontadas por Vigotski e seus colaboradores (defendendo a escola como um dos lugares privilegiados para socialização e mediação de conhecimentos) reforçam e apostam o espaço tempo de nossa atuação profissional e de investigação, e sinalizam para a relevância de produzir atividades de ensino planejadas intencionalmente. O autor enfatiza que os alunos chegam à escola com um conhecimento prévio, não sistematizado, diferente do aprendizado escolar, instintivo ou cotidiano. Em sequência, Alves (2020) detalha os conceitos de atividade e AOE, dessa forma, explica que para o professor escolher ou formular uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), precisa de uma organização e conhecimento acerca do conhecimento histórico do conceito e como se desenvolveu logicamente. No quinto capítulo, expõe os caminhos metodológicos utilizados na pesquisa.

Foram utilizadas três tarefas da SDA planejada, a primeira com intuito de fazer com que os alunos entrassem num movimento para perceber os problemas e as necessidades que levaram a humanidade a criar uma linguagem algébrica. A segunda SDA permitiu que os alunos fossem estimulados a criar uma equação a fim de suprir a necessidade de representar os pontos e uma troca de experiências, dessa forma, se apropriando da linguagem algébrica mais simples. A terceira tarefa permitiu aos estudantes entrar no campo da “variação”, compreendendo as mudanças que cada momento poderia ter naquela tarefa. Assim, possibilitando a compreensão da linguagem

algébrica como algo para suprir uma necessidade e facilitar a organização e pensamento das informações.

Em relação à pesquisa de Frederich (2019), a autora descreve as ações que foram realizadas em um experimento didático que foi utilizado e desenvolvido com alunos do 8º ano do ensino fundamental, ressaltando a importância dos alunos estarem presentes como sujeitos ativos no processo de aprendizagem, e, por meio desta, conseguem executar com maior vigor as tarefas. Desta forma, analisa ações desenvolvidas em relação à apropriação de conhecimentos envolvendo grandezas geométricas. Além disto, faz um breve relato de sua caminhada acadêmica até o momento da dissertação, destacando suas ações como professora da Rede Municipal, na qual iniciou o projeto denominado “Plantas Baixas – Minha Casa” e “Planta Baixa – A Casa dos Meus Sonhos”. Essa experiência inicial serviu de base para sua proposta de pesquisa. Ainda destaca a importância dos materiais manipuláveis como suportes educativos no processo de ensino e aprendizagem. Ressalta o papel do professor como mediador, no processo de organização do ensino, podendo desta forma fazer com que o aluno tenha possibilidade de se apropriar de conhecimentos que já foram produzidos pela humanidade.

Realiza um detalhamento sobre a Teoria Histórico-cultural, onde inicia destacando Vigotski, aprofundando-se no entendimento do ser humano como uma espécie diferente dos demais animais, a começar pelos mecanismos psicológicos mais complexos que o caracterizam. Além disto, ressalta que na perspectiva vigotskiana a cultura está em constante movimento, recriando e reinterpretando conceitos e significados. Em seguida, detalha os conceitos que constituem a Zona de Desenvolvimento Proximal e a Atividade.

Diante do que foi exposto, Frederich (2019) complementa que o professor deve refletir sobre suas práticas, planejar suas aulas, adaptar metodologias e, desta forma, reduzir os hiatos entre teoria e prática. Descreve a sua intenção que foi “propiciar aos sujeitos a compreensão sobre os conceitos das Grandezas Geométricas como algo que responde a uma necessidade e que tragam em si embutidas a essência do que impulsionou a humanidade a este conceito”. E assim, promover uma ação que desenvolva o científico e cultural, transformando-as em necessidades e que possam levar para a sala de aula como elementos construídos culturalmente. Após isto, é apresentado o projeto “Planta Baixa – Minha Casa” e “Planta Baixa –

Casa dos Meus Sonhos”, cujo quais os indivíduos precisam a partir de suas necessidades, engajar-se em uma ação coordenada. Ainda reitera “que o objetivo do desenvolvimento do projeto, do ponto de vista do aluno, é torna-los mais capazes de resolver problemas cotidianos, minimizar problemas da aprendizagem e estimular seus desejos, imaginação e emoção” (FREDERICH, 2019, p. 79), e, na visão do pesquisador, é analisar, comparar situações, levantar hipóteses, avaliar e aprender com a interação. Por fim, afirma que o projeto pode apresentar aspectos de desenvolvimento, mostrar a partir da práxis, refletir, transformar e buscar mudanças qualitativas na formação discente e na formação humana dos sujeitos envolvidos.

Frederich (2019, p. 83) descreve o projeto como “um meio para propiciar aprendizagens, que se desenvolvam desde a sequência de tarefas (ações) até a elaboração de plantas baixas”, promovendo desta forma a discussão e reflexão a partir dos pressupostos teóricos da abordagem histórico-cultural e da Teoria da Atividade. Com isso, foi elaborado um conjunto de ações pedagógicas, desenvolvidas em aulas de matemática, seguindo as bases de Moura (2000), onde a investigação pretendeu averiguar o processo e aprendizagem dos alunos.

O produto dessa pesquisa foi o livro “Grandezas geométricas e elaboração de plantas baixas residenciais” (FREDERICH e SILVA, 2019). As autoras enfatizam que o material serve de apoio para o professor, quando apresenta as ações desenvolvidas na pesquisa e defendem que também pode estimular professores a refletirem e construírem outras tarefas envolvendo grandezas geométricas. Além disso, pode servir para uma reflexão sobre sua prática e como precisa ser mediador no processo de ensino e aprendizagem sob a perspectiva histórico-cultural.

### **Considerações finais**

Por meio dos levantamentos realizados, evidenciamos a importância do processo formativo do professor e sua importância para a atividade pedagógica. Evidenciamos diferentes práticas pedagógicas e com uso de diferentes recursos, que possibilitaram o desenvolvimento de aulas de matemática interativas e que despertassem a atenção do aluno. Cada um dos mestrandos utilizou recursos didáticos selecionados conforme os objetivos da pesquisa, mas que foram fundamentais para estimular o aprendizado dos alunos e incentivo ao trabalho do professor.

As pesquisas também evidenciam a importância de estudos aprofundados sobre os conceitos matemáticos para superar a lógica formal dos conceitos e alcançar a perspectiva histórico-lógica. Assim, por meio dos estudos o professor tem condições de apreender novas possibilidades de abordar conceitos e elaborar situações desafiadoras de aprendizagens que valorizem o trabalho coletivo e dialógico. Em todas as pesquisas, notamos esse compromisso dos pesquisadores em dar visibilidade em possibilidades alternativas metodológicas para o ensino da matemática.

## Referências

ALVES, F. C. **Introdução ao ensino de equações na educação de jovens e adultos**: uma experiência didática a partir da abordagem histórico cultural. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.

FREDERICH, G. V. **Plantas baixas residenciais e um estudo sobre conceitos de grandezas e medidas**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.

FREDERICH, G. V. e SILVA, S. A. F. da. **Grandezas geométricas e elaboração de plantas baixas residenciais**. Vitória: Editora Ifes, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561426>.

LEONTIEV, A. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In. Vygotsky, L. S. (et al.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 6.ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 119-142.

LÜDKE, M. e ANDRE, M. E. D. A. **A Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MOURA, M. O. de (Org.). **Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

MOURA, M. O. de. (Org.). **Atividade Pedagógica Teoria Histórico-Cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016.

MOURA, M. O. de. A atividade Orientadora de Ensino como unidade entre Ensino e Aprendizagem. In. MOURA, M. O. (Org.). **A atividade Pedagógica na teoria Histórico-cultural**. Brasília-DF: Liber Livro Editora Ltda., 2010. Cap. 04, p. 81-109.

MOURA, M. O. de. Matemática na Infância. In: MIGUÉIS, M. da R. e AZEVEDO, M. da G. (Orgs.). **Educação Matemática na Infância Abordagens e desafios**. 1 ed. Vila Nova de Gaia/Portugal: Gailivro, 2007. Cap. 03, p. 40-63.

MOURA, M. O. de. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. 2000. 134 f. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M. O. DE; SFORNI, M. S. DE F. e ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 39-50, 2 jan. 2012.

ROVETTA, O. M. **Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2015.

SÁ, L. C. **Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2016.

## 4. INSERÇÃO EM AÇÕES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NO LEM E APRENDIZAGENS DOCENTES

Tayrini Vieira Alves  
Sandra Aparecida Fraga da Silva

### Introdução

Este capítulo apresenta resultados de uma pesquisa de iniciação científica<sup>1</sup> desenvolvida no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Vitória, confrontando ações desenvolvidas no ambiente do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) com a formação docente. Apresentamos indícios de aprendizagens docentes dos envolvidos em ações que envolvem ensino, pesquisa e extensão que propiciam movimentos de formação de professores que ensinam matemática. Trata-se de um processo realizado desde 2011 pelo Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) e que, atualmente, está em fase de desenvolvimento com ações fundamentadas a partir da Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), como proposta teórico-metodológica. Essas ações desenvolvidas pelo Grupem envolvem cursos de extensão para professores de diferentes níveis de ensino, em especial educação infantil e anos iniciais e, oficinas de matemática com alunos da educação básica ou com licenciandos de matemática.

Durante ações desenvolvidas de forma coletiva, mais especificamente em relação ao grupo de licenciandos, compactuamos com Soares (2019, p. 13) quando afirma:

[...]que ações realizadas no LEM envolviam licenciandos em leituras, trocas de experiências, e realização de reflexões. Assim, interligavam teoria e prática, ajudando o licenciando a ser o sujeito de sua própria formação e responsáveis pelo seu próprio conhecimento, mesmo que trabalhando coletivamente com outros licenciandos.

---

1 Iniciação científica Voluntária do Ifes orientada pela professora Sandra Fraga. Esta pesquisa está vinculada ao projeto Pesquisador capixaba da Fapes intitulado “Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural” sob coordenação da professora Sandra Fraga. Desde já agradecemos a Fapes pela ajuda.

Nos embasamos no conceito de atividade, na perspectiva de Leontiev, para entender esse movimento dos participantes que tem como finalidade organizar o ensino, elaborar um planejamento com a intencionalidade para a realização da atividade pedagógica que está diretamente relacionada com a atividade principal do professor que é a atividade de ensino. Nesse sentido, precisamos ter clareza de que tipo de formação estamos tratando, assim, entendermos que

A formação docente vai se desenvolvendo nas várias ações assumidas de maneira compartilhada, que vão do planejamento ao desenvolvimento das ações, passando pela reflexão crítica, que propicia o reencaminhamento da prática docente. Assim, o futuro professor vai se constituindo como profissional da educação, apropriando-se de conhecimentos da docência, que vão lhe conferindo, aos poucos, o status de professor (LOPES, 2009, p. 59).

Notamos ao longo desses dois anos de pesquisas que as ações compartilhadas desde o seu planejamento, execução e avaliação favoreceu esse conhecimento da docência, não apenas para licenciandos, mas também para ampliar conhecimentos de professores que estão em sala de aula que participaram das ações. Essas ações foram organizadas no LEM que consideramos como um espaço de aprendizagem, de modo a atender a um tipo de formação docente que é organizada de forma a possibilitar aos indivíduos a apropriação da atividade de ensino (CEDRO, 2008).

Desse modo, acreditamos que todo esse conjunto de ações contribuiu para a formação docente dos envolvidos. Para compor o corpus de análise deste capítulo fizemos recortes a partir de um questionário lançado durante o período da pandemia aos participantes do Grupem. Entre as perguntas lançadas trazemos a ideia do LEM enquanto espaço de ensino e aprendizagem de matemática e como a nova proposta teórico-metodológica, adotada pelo grupo de pesquisa, influenciou essa formação docente dos participantes a partir de suas próprias reflexões.

## **Metodologia**

O recorte deste texto faz parte de uma pesquisa mais ampla que acompanha e analisa diferentes ações desenvolvidas pelo Grupem no LEM nos anos de 2018 até 2020. Porém, para esta comunicação, nosso corpo de análise foi constituído por meio de uma pesquisa, que se fez de forma online por meio de um formulário entre os dias 08 a 15 de

julho de 2020. Após investigação e análise das respostas, recortamos do que os integrantes do grupo entendiam ser suas próprias aprendizagens docentes a partir de inserções em ações desenvolvidas no Laboratório de ensino da matemática – LEM.

Diante do questionário respondido pelos integrantes do grupo, identificamos 21 respostas, sendo compostas por nove licenciandos em matemática, cinco mestrandos de um programa de mestrado profissional e sete professores de escola básica. Dentre os respondentes, todos participaram de ações no LEM e somente dois não realizaram enquanto ministrantes alguma ação neste espaço formativo. De acordo com o que foi dito, separamos alguns tópicos para podermos organizar nossa análise. A seguir, pontuamos três questões do questionário e, ao longo da apresentação dos dados, destacamos em negrito o que evidenciamos em nossas análises a partir das respostas dos participantes:

1. “Durante sua participação no Grupem, foram desenvolvidas diferentes ações do LEM. O que você aponta como suas **aprendizagens docente** decorrente deste trabalho? Justifique.”

2. “Comente a importância dos estudos sobre a **Teoria Histórico cultural** no Grupem para a realização ou desenvolvimento das **ações no LEM.**”

3. “Outros comentários sobre o **LEM e a formação de professores.**”

Na sequência, nós apresentamos os dados e nossas análises para evidenciar essa relação das ações no LEM, da proposta a partir da perspectiva da teoria histórico cultural e a aprendizagem docente dos participantes do Grupem.

## **Um olhar para a aprendizagem docente em ações do LEM**

A primeira pergunta em questão remete a aprendizagem docente que decorre do conhecimento do movimento para a organização do processo formativo, na direção da práxis docente. No quadro 2, iniciamos apontando reflexões sobre a relação entre a tríade ensino, pesquisa e extensão e suas contribuições para a aprendizagem docente.

### **Quadro 2 – Pesquisa, ensino e extensão**

Diana: Desenvolvemos <b>um curso de extensão com professoras da Educação Infantil. Isto, foi de grande aprendizado enquanto professora de educação básica, enquanto aluna do mestrado, enquanto integrante do Grupem. Pudemos vivenciar o entrelaçamento da pesquisa com o ensino na Educação</b>
---

**Básica.** Além de vivenciar a interação entre os alunos da licenciatura e mestrado com as professoras da Educação Infantil. **Essas vivências contribuíram para a nossa formação enquanto professor e aluno pesquisador.**

Bianca: **Acredito que não só como aprendizagem docente, mas uma aprendizagem como formação humana.** Aprendemos a olhar de forma diferencial para o nosso aluno, principalmente a forma como ensinamos este. E conforme o desenvolvimento de nossas ações e a posteriori nossas reflexões, percebemos o quanto podemos influenciar na vida desses sujeitos. **Pude estar em movimento com as atividades de estudo, ensino e aprendizagem, e sim, com muito mais aprendizagem.** Ou seja, não sou a mesma de antes. Além disso, o trabalho com a geometria e todo o movimento lógico-histórico do seu conceito pode nos "movimentar" em uma direção de ensino muito mais cativante para mim, para o Grupem, mas para todos os públicos de ensino na qual já desenvolvemos tais ações.

Fernanda: Todas as ações que participei no Lem, propiciaram várias aprendizagens. Mas, quero destacar o **Curso de Extensão para professoras da Educação Infantil.** Nesta ação, tive a oportunidade de participar da organização e desenvolvimento. Sendo necessário estudos da teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade, Conceito da Atividade Orientadora de Ensino e de conceitos matemáticos que foram abordados no curso, para que pudéssemos semanalmente com toda equipe organizadora planejarmos os encontros. Estes momentos de estudo e planejamento, propiciaram incontáveis aprendizagens, entre elas, o aprofundamento teórico e compreensão da importância de planejamentos e estudos coletivos. As ações planejadas e desenvolvidas, favoreceram interação, trocas e compartilhamentos de vários conhecimentos entre todos os participantes do curso. Entre as aprendizagens docente que adquiri durante esta ação, destaco: **a importância do trabalho coletivo e seu favorecimento na aprendizagem tanto do professor quanto do aluno; a necessidade do ensino ser planejado intencionalmente;** a AOE como uma organização de ensino capaz de propiciar ao sujeito situações que o remetem a ideias o aproximando das experiências vividas pelo homem ao longo da história e suas necessidades que originaram o conceito estudado.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A maioria dos processos de formação que ocorrem durante as ações realizadas pelo Grupem faz relação a esses três pilares. A tríade pesquisa, ensino e extensão coloca em evidência que o professor está em constante aprendizagem docente, sempre buscando o seu objetivo comum que é o da aprendizagem do aluno. Algumas aprendizagens são apontadas pelas integrantes no quadro 2. O destaque trazido por Diana mostra que ela esteve em movimento enquanto mestranda, professora e pesquisadora. Bianca reforça que está em um processo constante de aprendizagem. Fernanda reforça a importância do trabalho coletivo, ao processo de aprendizagem tanto como professor, como aluno e a necessidade do ensino planejado de forma intencional.

Assim como trazem os relatos é feita a relação entre as pesquisas que são ações desenvolvidas com o objetivo de fomentar pesquisa dentro das universidades e institutos, o ensino que corresponde as ações voltadas ao aprendizado dos alunos e professores e extensão que tem por objetivo criar relação entre a comunidade e a universidade/instituto. Essas ações constituem o que Lopes (2004) destaca quanto a aprendizagem docente mobilizar e possibilitar apropriações de conhecimentos e mudanças de práticas de todos os envolvidos nos diversos âmbitos que se insere.

Também observamos que essas participantes apontam para o próprio processo de formação evidenciado pela inserção nestas ações. A Bianca indica que o processo de aprendizagem é mais amplo quando destaca “aprendizagem docente, mas uma aprendizagem como formação humana”. Diana também destaca formação enquanto professor e como pesquisador. Diana e Fernanda trazem a questão da vivência e da aprendizagem tanto do professor quanto do aluno. Outros integrantes também destacam esse processo formativo, como sinalizado a seguir (Quadro 3).

#### Quadro 3 – Formação

Arthur: Durante a graduação participei como bolsistas em IC, Pibid, no grupo de pesquisa e como aluno tanto em disciplinas pedagógicas quanto em disciplinas voltadas à matemática. Um dos pontos que considero importante foi poder observar durante a IC as regências dos colegas de curso, **eu aprendia com eles o que eu poderia melhorar quando chegasse a minha regência**. Outro ponto importante foram as reuniões do GRUPEM, com elas surgiam novas maneiras de abordar conteúdos que os alunos tinham dificuldades em compreender.

Maryana: Os estudos coletivos e o acompanhamento das aulas de estágio me proporcionaram um **novo olhar sobre a formação docente**.

Giselle: Tenho uma participação muito recente no Grupem, estive em algumas reuniões no ano passado e as desse ano. Mas posso relatar sobre as pré-bancas no LEM que presenciei é que achei muito interessante aquele momento. Fiquei encantada como as pessoas ali como grupo estavam buscando crescer juntos, se ajudando, apoiando, sem medo ou receio de relatar erros e procurar resolvê-los. Um momento de aprendizagem tanto para a pessoa que tinha seu trabalho analisado, quanto para quem estava na banca ou assistindo. **Se percebe que somos seres em um processo constante de formação**.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Nesta questão tivemos muitas pontuações, Maryana e Arthur apontam esse novo olhar sob a formação docente e o aprendizado

durante todo o processo de formação, em especial quando acompanham outros licenciandos em ações no LEM. Giselle sinalizam a que além da aprendizagem docente, também ocorre a humana e que todos estão em um processo constante de formação. A associação feita é que a prática pedagógica docente, contribui com o processo de desenvolvimento e a aprendizagem do professor e em sua formação inicial. Essas ações evidenciam 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).

Em diferentes momentos notamos que os sujeitos destacaram a interação entre os participantes das ações. No questionário, verificamos que os participantes apontam a interação como algo diferenciado nessas ações desenvolvidas no LEM (Quadro 4).

#### **Quadro 4 – Interação**

Diana: Pudemos vivenciar o entrelaçamento da pesquisa com o ensino na Educação Básica. **Além de vivenciar a interação entre os alunos da licenciatura e mestrado com as professoras da Educação Infantil.**

Sérgio: Houve vários momentos e diversas situações no LEM, desde as aulas de Geometria até a aplicação de Oficinas. Mais que uma sala de aula, o LEM nos proporciona uma experiência diferente nas discussões e aulas. Desta forma, destaco **a interação como algo muito positivo no LEM** e que de fato me ajudou muito, pois ao trabalhar nas aulas coletivamente pude ir construindo cada parte da matéria que era trabalhada.

Glaucia: **A interação do grupo e o uso dos materiais manipuláveis foram aprendizados.**

Fernanda: **As ações planejadas e desenvolvidas, favoreceram interação, trocas e compartilhamentos de vários conhecimentos entre todos os participantes do curso.**

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Em relação a este tópico, Diana e Fernanda direcionam que ocorre a interação entre as diferentes pessoas e que as ações são planejadas e desenvolvidas provocam a interação, trocas e compartilhamentos. Sérgio diz que no LEM a interação é muito positiva, em especial pelo trabalho coletivo e Glaucia destaca sobre a interação do grupo e materiais manipuláveis.

A interação é um tipo de ação que ocorre entre duas ou mais pessoas e quando a ação de uma delas provoca uma reação em uma ou mais, evidenciamos um processo de interação no grupo de pesquisa, pois nosso trabalho se desenvolve de forma coletiva. Isto está de acordo com o que Cedro (2008) aponta, pois num processo formativo

é necessária a organização da atividade dentro de uma estrutura que permita colocar os indivíduos num processo de interação, possibilitando a eles o compartilhamento de dos significados. Nesse movimento de estruturação das atividades vai se constituindo a aprendizagem da prática pedagógica (p. 66).

Os integrantes que já atuam como professores, apontam a relação das ações vivenciadas com os processos de sala de aula como citado no quadro 5 a seguir.

**Quadro 5 – Relação com a sala de aula**

Zulmira: **Possibilidades de ampliar os conhecimentos matemáticos a serem trabalhados com os alunos nas escolas onde atuo como professora.** Amadurecimento profissional e apropriação de conceitos matemáticos.

Gleice: Proporcionar ao meu aluno condições de desenvolvimento de raciocínio para a solução de problemas práticos. **Usar a experimentação para articular teoria e prática. Ajudou a incrementar minhas aulas tornando-as mais prazerosa para o aluno. Contribuiu para a minha prática pedagógica, no sentido de dar mais atenção aos erros do que os acertos dos meus alunos, e também a valorizar o que meu aluno pensa.**

Tadeu: Durante o período que eu venho participando do Grupem, tive a oportunidade de me aprofundar no referencial teórico-metodológico que, além de **fundamentar a minha pesquisa, orienta as minhas ações como professor.**

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Notamos que Zulmira aponta que esse movimento amplia conhecimentos matemáticos a serem trabalhados em sala de aula. Já Gleice aponta que a articulação teoria e prática ajudou ela a valorizar o que o aluno pensa, podendo trabalhar erros e acertos. Tadeu também traz que os estudos orientam as ações do mesmo como professor. Esse movimento vivenciado por esses professores evidencia que ações realizadas no âmbito de grupos de pesquisas influenciam em suas atividades de ensino. No caso, estes integrantes vivenciam um processo de formação continuada e percebemos que eles se tornaram profissionais que se encontravam envolvidos “[...] também com a sua

atividade de aprendizagem, atividade essa que auxilia a tomar consciência de seu próprio trabalho” (MOURA et al., 2010, p. 91).

## **Reflexões sobre Estudos da Teoria histórico cultural e sua influência em ações no LEM**

A segunda pergunta conduz a questão quanto ao LEM como espaço de aprendizagem. De acordo com Cedro e Moura (2004, p. 1), pode ser definido um “[...] espaço de aprendizagem como o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina. A partir da análise das ações dos sujeitos”. Evidenciamos (quadro 6) que a partir do que foi vivido, os integrantes carregam ações decorrentes do trabalho do professor, do aluno, seus medos, dores, se colocando em movimento não tão somente de forma individual, mas sim coletiva.

### **Quadro 6 – Espaço de aprendizagem**

**Diana: Os estudos sobre a Teoria Histórico Cultural favorecem a compreensão da importância de promover espaços de aprendizagens, como o LEM, para o desenvolvimento humano.** Pois, as ações proporcionam momentos de interação entre os sujeitos e o conhecimento, contribuindo assim, para a nossa formação.

**Olga: Pelo que acompanho, observo que todas as ações de formação são voltadas para o estudo do movimento lógico-histórico dos conceitos e, consequentemente, para formação humana. Vejo o LEM como um espaço propício para o desenvolvimento de situações que favoreçam a aprendizagem, em virtude do conjunto de ações que nele são desenvolvidas.**

**Sérgio: Os estudos dão base para as ações desenvolvidas, desde seu planejamento, até sua execução. Desta forma, os estudos e os pressupostos da Teoria Histórico cultural são norteadores e nos fazem ter uma base para as ações, de maneira que estejamos com o mesmo foco e que consigamos coletivamente desenvolver o que é planejado e executar de melhor modo, alcançando desta forma a aprendizagem, não somente dos sujeitos presentes nas ações como também de todos que participam desde o planejamento até a execução.**

**Hiago: Em compreender a importância de um ambiente favorecedor de aprendizado e suas formas de ser proporcionado.**

**Zulmira: Os estudos sobre a Teoria Histórico cultural têm nos proporcionado outras possibilidades de aprendizagem e ensino frente os diferentes espaços onde o ensino Matemático ocorre. O professor desempenha um papel importante de conduzir o processo e levar o aluno a reflexão para que vivencie experiências e experimentos que o fazem a compreender diferentes conceitos**

matemáticos, num processo histórico. **Estudar essa teoria, nos faz entender a importância desse processo histórico, o que nos motiva a trabalhar assim com os alunos para que esses também percebam esse movimento e se sintam parte da história da humanidade.** A Matemática passa a fazer mais sentido e com certeza as demais disciplinas, se forem pautadas nessa teoria também terão sua beleza. Quando nos sentimos parte da história e caminhamos com ela, chegamos a descobertas incríveis e podemos nos posicionar de maneira mais crítica.

Fernanda: A Teoria Histórico-Cultural, defende o desenvolvimento do sujeito a partir da relação com o outro e que os conhecimentos são construídos **nas relações sócio-históricas.** Tais premissas fundamentam as ações desenvolvidas pelo Grupem no Lem. Neste grupo, **o trabalho coletivo, envolve sujeitos com diferentes experiências na educação e estas são compartilhadas em um ambiente de interação e trocas, favorecendo apropriação de diferentes conhecimentos.**

Giselle: **Os estudos teóricos nos dão um norte e uma base para nossas ações, nos permite criar possibilidades e pensar em um ambiente favorável a aprendizagem de todos os envolvidos.** Em particular, o estudo da Teoria Histórico Cultural permite pensar e planejar uma ação que promova interações sociais, trabalhe o coletivo, e vá em busca da criação de significados em cada um, **entendendo que o objeto de estudo foi constituído a partir das ações humanas, histórico e culturalmente.**

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Diana e Fernanda trazem o LEM como espaço de desenvolvimento humano que a partir do trabalho coletivo, da troca e interação, favorece a apropriação de conhecimentos. Olga, Hiago e Zulmira pontuam que as ações desenvolvidas nesse espaço propiciam a atividade, proporcionando outras possibilidades de aprendizagem. Sérgio e Giselle dizem que do planejamento a execução final todos são alterados e que os estudos teóricos e ações são bases para propiciar um ambiente favorável a aprendizagem. Todos esses relatos sinalizam o LEM como um lugar de aprendizagem, que professores possam planejar suas aulas com tarefas não apenas voltada para o desenvolvimento do conteúdo específico, mas também de habilidades que enriquecerão a formação geral do aluno.

Além disso, notamos em diferentes falas como as de Olga, Zulmira e Giselle que os estudos da teoria histórico cultural contribuíram para a organização das ações compreendendo os conceitos como produção e organização da humanidade a partir do estudo do movimento lógico histórico dos conceitos.

## Ações no LEM e Formação de professores

A terceira pergunta dirige a questão quanto ao LEM como espaço propício para formação de professores. No quadro 7, destacamos falas que indicam a estrutura do LEM e sua relação com as ações desenvolvidas.

### Quadro 7 – Estrutura do LEM

Diana: **Eu amo a estrutura do LEM, desde a disposição das mesas aos materiais. Ao entrar já ficamos atraídos e com curiosidade sobre os materiais dispostos nos armários.** Tive a oportunidade de ver as mudanças estruturais irem acontecendo e de ter participado de encontros com a estrutura anterior e com a estrutura atual. O avanço foi grande, uma conquista grande e muito favorável para a interação entre as pessoas, os materiais e o conhecimento.

Sérgio: **O LEM é um espaço que nos dá uma liberdade muito grande para trabalhar com diversas áreas, até mesmo pela disposição das mesas e cadeiras, proporciona uma maior interação entre os alunos e desta forma a discussão é muito proveitosa e agrega muito no processo de aprendizagem.**

Gabriel: **O ambiente LEM e sua arquitetura hoje favorecem o trabalho coletivo.**

Geovanna: **O LEM é um espaço onde podemos encontrar materiais manipuláveis ou concretos para aplicação em sala de aula.**

Sofia: **Ter um espaço adequado e equipado que incentive a participação dos professores nos cursos de formação continuada é fundamental, dá sentido as ações desenvolvidas e os incentiva a lutar por espaços assim em suas unidades de ensino.**

Arthur: Suspeito de falar do LEM. como meu TCC fala justamente dos dois, foi uma surpresa chegar ao final do curso justamente com os 2 temas. **Antes de conhecer o LEM eu imagina meu TCC voltado para uma matemática mais pura ou aplicada, porém depois das aulas e criações de materiais e ações no LEM, tudo mudou e posso dizer que foi par melhor.**

Maryana: **Acredito que o ambiente do LEM colaborou para que as aulas de regência de estágio (aquelas que ocorreram) acontecesse da melhor forma possível. O ambiente e a forma de condução das ações** contribuíram para aprendizagem dos alunos que participaram. Além da aprendizagem da docência do estagiário.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Diana, Gabriel, Geovanna e Sofia pontuam a disposição das cadeiras e os materiais disponíveis no LEM e como essa estrutura contribui para a interação dos participantes. Sérgio, Arthur e Maryana sinalizam a liberdade que o espaço dá pra trabalhar em diferentes

áreas e que as aulas e criações no espaço mudaram toda uma concepção. Fica notório que a forma com que o local foi construído, sua organização, sua composição propicia para torná-lo um ambiente que integra a formação docente. Em especial, integra ações entre as pessoas que estão envolvidas num processo coletivo.

Já outros integrantes apontam o ambiente afetivo que provoca a interação como citado no Quadro 8.

#### **Quadro 8 – Ambiente afetivo: Provoca a interação**

Diana: [...] O avanço foi grande, uma conquista grande e muito favorável para a **interação entre as pessoas**, os materiais e o conhecimento.

Sérgio: O LEM é um espaço que nos dá uma liberdade muito grande para trabalhar com diversas áreas, até mesmo pela disposição das mesas e cadeiras, **proporciona uma maior interação entre os alunos e desta forma a discussão** é muito proveitosa e agrega muito no processo de aprendizagem.

Hiago: A formação de professores está ligada também a ação e essa ação ao ambiente, e como temos visto em algumas pesquisas o Lem ou Clube de matemática tem proporcionado esse ambiente de formação dos discentes e docentes, envolvendo a ação de aprendizado e ensino, tendo a **interação entre graduandos, mestrandos e professores, o que possibilita a troca de experiências**.

Gabriel: **O ambiente LEM e sua arquitetura hoje favorecem o trabalho coletivo**.

Zulmira: O espaço do Lem foi e continua sendo muito especial em nosso processo de formação. Conhecemos esse espaço a convite, para participar de um grupo de estudos em Educação Matemática Geem - ES. Depois tivemos o privilégio de acompanhar e participar de algumas formações para professores de anos iniciais e Educação Infantil, oferecidas por mestrandas em parceria com o Grupem, que abriram novos horizontes e possibilidades de compreender e ensinar conceitos matemáticos. **Estar no Lem nos remete a novas esperanças, nos faz compreender que não somos ilhas, mas que vivemos num movimento histórico que, independente de época e lugar, deixa suas marcas**. Nos faz compreender que viver um coletivo torna as ações possíveis, mais interessantes e leves. Manter a formação de professores nesse espaço, desperta o interesse em continuar estudando e nos faz acreditar que há possibilidades de mudança e crescimento na Educação.

Bianca: **O LEM é um espaço especial e boas energias. Não se trata de um espaço físico, ou apenas um laboratório somente, mas um espaço que tem acolhido pessoas, alunos e muitos trabalhos desenvolvidos. É um lugar onde temos muitas formações, mas acima de tudo reflexões! Um lugar de coletivo,**

**de muita pesquisa e de boas risadas! Muitas interações e compartilhamento de ideias. É uma segunda casa!!**

**Kevila: É um ambiente acolhedor tanto para o desenvolvimento de ações quando para o planejamento.**

Fernanda: Após 22 anos atuando como professora da Educação Infantil e Anos Iniciais, tive oportunidade de entrar em um Laboratório de Matemática quando ingressei no Mestrado e fui participar do GRUPEM. Em seguida realizamos uma formação para professoras da Educação Infantil. Quando essas entraram na sala, todas tiveram a mesma reação que eu, **quando entrei pela primeira vez: encantamento é a palavra que acredito definir o que senti e o que vi nas expressões das professoras.** Infelizmente, muitos docentes nunca tiveram a oportunidade de planejarem ações para serem realizadas em um ambiente tão rico como esse ou se quer entraram nesse espaço. Mas, o Lem para ser um ambiente propício de aprendizagens, dependerá da forma que será utilizado e como serão organizadas as ações de ensino a serem mediadas ali. Do contrário, se torna um local como qualquer outro. Acredito que ambientes como o Lem para formações de professores, se constituem como importantes espaços que favorecem diversas aprendizagens e possibilitam apropriações de vários conhecimentos matemáticos.

Caroline: **O laboratório de matemática é um lugar que nós, alunos, professores em formação e docentes conseguimos nos sentir a vontade, e viver uma matemática pura e clara e até mesmo simples, com uma liberdade de falar o que sente sem ter medo de está errado, ou de receber crítica negativas. É um lugar onde compartilhamos pensamentos e conhecimento.** A formação de professores é sempre de grande aprendizado para nós alunos da graduação, sempre saímos dessas aulas ricos de novas experiências.

Giselle: Tenho uma saudade enorme das aulas no Lem, é **um ambiente diferente que nos deixou mais próximos.**

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Diana, Sérgio, Hiago destacam a interação realizada no LEM e Gabriel destaca o trabalho coletivo. Zulmira, Bianca, Kevila, Fernanda, Caroline e Giselle ressaltam o espaço como ambiente afetivo que nos deixa mais próximos, acolhedor, nos dá esperanças e nos ajuda a compreender a nós mesmos. Esse ambiente afetivo positivo faz com que todos se sintam acolhidos e seguros para expressarem suas ideias, sentimentos e emoções, pois nos sentimos à vontade.

## Considerações finais

O principal objetivo deste capítulo foi analisar contribuições para a formação docente, teoria histórico-cultural e formação de professores a partir das reflexões dos integrantes do grupo de pesquisa sobre suas aprendizagens a partir de ações realizadas no LEM Ifes – Campus Vitória, assim fizemos recortes do questionário respondido pelos integrantes do grupo. A partir destes recortes obtivemos uma atenção voltada para os seguintes focos: Pesquisa, ensino e extensão, Formação, Interação, Relação de sala de aula, Espaço de aprendizagem, Estrutura do LEM e Ambiente afetivo que provoca a interação.

Analisando a questão da aprendizagem docente fica em evidência que todos os pontos levantados chegam a uma só finalidade levar à formação que vai muito além de estar somente relacionada à práxis da sala de aula. A aprendizagem docente está presente nas diferentes ações desenvolvidas, seja nos estudos para organização dos cursos, no desenvolvimento do mesmo e nas reflexões proporcionadas que estão relacionadas com o fazer docente, com seu trabalho o ensino de matemática. A partir na análise importância dos estudos sobre a Teoria Histórico cultural no Grupem para a realização ou desenvolvimento das ações no LEM ,fica claro que para conseguirmos desenvolver ações precisamos estar bem fundamentados na teoria. . Isso fica explícito quando os participantes da pesquisa indicam o que aprenderam sobre a teoria e como isso influenciou a maneira de desenvolver propostas. A forma com que as ações foram organizadas no LEM faz com que se torne um espaço de aprendizagem, propiciando uma formação docente de forma a possibilitar aos indivíduos o desenvolvimento de sua atividade principal que é a atividade de ensino.

Na discussão acerca da Estrutura do LEM e Ambiente afetivo que provoca interação, notamos pelas respostas que a estrutura e provoca um encantamento quando o conhecemos o laboratório pela primeira vez, pois é um espaço atípico em relação a realidade das escolas. Quanto a ser um ambiente afetivo, verificamos que o mesmo se dá de forma intencional em função do modo de organização das propostas que são realizadas no LEM, os diálogos, questionamentos, opiniões, pois o sujeito tem papel ativo, assim essa positividade que o espaço traz faz com que todos se sintam acolhidos e seguros para expressarem suas ideias, sentimentos e emoções, pois sentem-se à

vontade. A partir das reflexões fica evidente a organização e interação a partir de ações realizadas no LEM.

As ações desenvolvidas pelo Grupem no LEM têm sido norteadas pela teoria da atividade e apresenta resultados que contribuem para a formação, tanto inicial como continuada, de professores que ensina matemática, promovendo o desenvolvimento de aprendizagens docentes, mas também nos desenvolvendo como humanos.

## Referências

- CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade ensino: o clube de Matemática**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- GLADSCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- LOPES, A. R. L. V. **A aprendizagem da docência no estágio compartilhado**. 2004. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LOPES, A. R. L. V. **A aprendizagem da docência em matemática: O clube de matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.
- MOURA, M. O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.
- SOARES, A. W. **Ações no laboratório de ensino da matemática e a formação docente inicial**. Trabalho de conclusão de curso. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2019.

## **Parte II**

### **Ações na formação de professores**



## 5. DISCUSSÃO DO MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO PENSAMENTO MULTIPLICATIVO

Yolanda Pinto dos Santos

### Introdução

Apresentamos um tópico da pesquisa de Santos (2019) vinculada ao Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes)<sup>1</sup>. Trata-se de estudo desenvolvido no contexto das ações do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (GRUPEM), relacionado à linha de pesquisa sobre formação de professores. Tem como temática a formação de professores dos anos iniciais que ensinam matemática, mais especificamente focalizando discussões sobre o ensino de multiplicação e divisão.

A escolha dessa temática foi motivada pela importância que o ensino das operações básicas assume na etapa do ensino fundamental I. A esses conhecimentos, o professor dedica grande período do seu planejamento e de suas aulas, tentando proporcionar ao aluno a sistematização dos procedimentos que compreendem a resolução de cada operação, que ocorre muitas vezes de forma fragmentada, desconsiderando a relação indissociável entre estas operações. Dentro dessa temática, as operações de multiplicação e divisão são as que mais geram insegurança no docente e, conseqüentemente, no discente, por apresentar um maior estímulo à interpretação, abstração e procedimento.

Diante deste contexto, investimos em uma proposta de formação continuada com professores dos anos iniciais da rede pública. Organizamos na forma de curso de extensão, no ano de 2017 e envolveu 20 professores. Contemplou 10 encontros presenciais e outras tarefas no ambiente *moodle* e em sala de aulas das professoras participantes. Nesse curso, privilegiamos estudos coletivos que abordavam conceitos de multiplicação e divisão como produções

---

<sup>1</sup> Esta investigação foi orientada pelas prof<sup>as</sup> Dr<sup>as</sup> Sandra Fraga e Dilza Côco e fez parte da pesquisa intitulada “Laboratório de matemática do Ifes/Vitória: atividades, reflexões e formação de professores”, financiada pela Fapes e coordenada pela prof. Sandra Fraga.

humanas, formuladas conforme necessidades oriundas de práticas sociais. Assim, buscamos ao longo da pesquisa ter foco na compreensão de como uma proposta de formação dessa natureza favorece a ressignificação de conhecimentos lógico-histórico inerente aos conceitos de multiplicação e divisão pelos professores participantes e influencia em modos de organização do ensino. Para este capítulo, realizamos um recorte de nossas análises tendo como objetivo investigar ações de formação continuada com professores dos anos iniciais que envolvem o movimento lógico-histórico de multiplicação a partir do conceito de agrupamento.

Para compreendermos esse processo trazemos uma breve discussão sobre o movimento lógico-histórico de multiplicação e na sequência apresentamos nossas ações envolvendo essa proposta. Finalizamos o capítulo com nossas considerações acerca da proposta apresentada e como ela foi concebida no curso de formação continuada. Mais informações sobre a proposta podem ser obtidas em Santos (2019) e Santos, Silva e Côco (2019).

## **O movimento lógico-histórico de multiplicação**

O movimento lógico-histórico vem para fundamentar nossa proposta de pesquisa, embasada na perspectiva histórico-cultural para o ensino de multiplicação e divisão. Principalmente se tratando do ensino de Matemática, esse movimento é primordial para incluir o aluno no processo e colocá-lo em atividade.

[...] ensino de Matemática deve respeitar o aspecto lógico-histórico do conhecimento matemático que contempla, de forma articulada, o lado histórico do conceito, bem como a sua essência, o lógico. Portanto, trabalhar com a unidade lógico-histórica no ensino de Matemática constitui um modo de desenvolver os conhecimentos matemáticos considerando o seu processo de produção, ou seja, eles são entendidos como produto da atividade humana diante das necessidades objetivas enfrentadas pelos homens (CEDRO; MORAES e ROSA, 2010, p. 428).

Na perspectiva lógico-histórica, o movimento que reconhecemos na constituição das ciências são necessariamente incluídos no processo de ensino, partindo do pressuposto de que reconhecer esse movimento científico temporal promoverá uma lógica na aprendizagem do saber objetivado. Em contrapartida, percebemos que, em muitos planejamentos educacionais, não se selecionam tempo nem espaço para trabalhar a passagem histórica dos conteúdos e alguns

professores que já lecionam há muito tempo não utilizam essa abordagem processual da história, restringindo ao que é considerado por muitos o “principal” – a memorização de informações e procedimentos –, retirando do conhecimento do aluno a gênese do conceito e sua necessidade de elaboração. O professor, quando compreende e utiliza o movimento lógico-histórico dos conceitos para organizar ações de ensino, configura-se como “peça-chave” nesse processo, por ser responsável pela organização e planejamento do ensino. E é notório que desenvolver um trabalho de ensino nos pressupostos de resgatar conhecimentos elaborados pela humanidade, a fim de chegar ao conhecimento científico que temos hoje, é uma tarefa que exige esforço, planejamento e muito estudo da equipe escolar. O conteúdo de multiplicação e divisão é considerado um desafio muito importante na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais, ocasiona um trabalho direto e repetitivo em fazer o discente ser autônomo em resolver o algoritmo (SANTOS 2019). Faz-se necessário ampliar essa visão de aprendizagem do algoritmo, faz-se necessário uma ampliação da compreensão dessas operações a partir das necessidades humanas que levaram a organização e desenvolvimento desses conceitos. Apresentamos um recorte desse movimento lógico-histórico para compreendermos um pouco dessa proposta.

Consideraríamos o sistema de numeração como o início de tudo. No entanto, Caraça (2003) ressalta que

[...] a ideia de número natural não é um produto puro do pensamento, independe da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram se formando lentamente pela prática diária de contagens (p. 4).

Ou seja, a civilização humana iniciou o processo de contagem em suas tarefas essenciais. Com o passar do tempo e com a ampliação da necessidade de organização de quantidades cada vez maiores de contagens notamos que esse movimento fomentou agrupamentos. A partir disso, foi se desenvolvendo a criação dos números naturais, dos sistemas de numeração e das operações. Assim, notamos que

Da realidade prática por meio da medida e da contagem a humanidade tirou a idéia dos números naturais e racionais, depois tirou todas as consequências dessa idéia: os irracionais, para resolver o problema teórico da medida e, por último, os números relativos para resolver o problema das grandezas que podem ser tomadas em dois sentidos opostos, concluindo o campo relativo

tradicionalmente conhecido como o campo dos reais (ROSA; CALDEIRA e DAMAZIO, p.12, 2008).

Percebemos, então, que o processo de contagem foi o ponto de partida para outros conceitos mais complexos. O homem primitivo no seu trabalho diário, com poucas quantidades, já satisfazia seus objetivos. Com o passar do tempo, nossa civilização iniciou o processo de agrupar para conseguir manipular quantidade maiores de uma maneira mais adequada. Com a utilização de agrupamentos (independentemente da base), conseguimos enxergar o início também das operações básicas.

Defendemos que multiplicação e divisão, não se resumem aos algoritmos que utilizamos hoje, uma vez que é fruto de um longo percurso histórico e social. Para compreendermos hoje esses conceitos como são postos em sua forma mais sistematizada, privilegiando o uso e memorização do algoritmo precisamos investigar os nexos conceituais relacionados com essas operações.

Sousa e Moura (2016) apresentam que os “nexos externos” são elementos perceptíveis dos conceitos. Com isso, o ensino escolar normalmente realizado prioriza informações explícitas dos conceitos, ignorando o movimento lógico-histórico de constituição desses saberes, a fim de encontrarmos o que utilizamos hoje.

Tais nexos estão relacionados à linguagem formal do conceito porque estão limpos, despidos do trabalho humano que os gerou, das contradições, ao contrário dos nexos internos que estão impregnados de história, por isso, são históricos. Os nexos externos são explicitados na sala de aula, a partir dos aspectos simbólicos contidos nos conceitos. É como se os símbolos tivessem vida própria; falassem por si só. Aqui, os conceitos são apresentados, em seu último estágio de rigor, a partir de alguns experimentos ou ainda de memorizações. Não há preocupações em analisar mudanças históricas, ou ainda, as sínteses históricas que se apresentam nos conceitos matemáticos (p. 2).

Nossa intenção, embasados na perspectiva do movimento lógico-histórico, foi inserir o grupo de professores na relação com conhecimentos sobre a trajetória percorrida pelos conceitos de multiplicação e divisão. Assim, entender que o desenvolvimento desses conceitos é oriundo das necessidades humanas de cada civilização e da busca de estratégias cada vez mais convenientes para solucionar as situações do dia a dia. Essa perspectiva reforça também a existência de diferentes meios de pensamentos matemáticos para uma mesma situação-problema, reforçando a ideia de que existem

diferentes maneiras de satisfazer um problema. O desenvolvimento dessa proposta está apresentado na sequência deste texto.

### **Situações Problematizadoras envolvendo a ideia de agrupamentos**

As situações selecionadas para este texto fazem parte da pesquisa de Santos (2019), os dados foram produzidos no segundo semestre de 2017 num curso de extensão. Utilizamos uma metodologia de pesquisa que se aproximou do materialismo histórico-dialético a partir de um experimento didático formativo para compreender o movimento de formação docente dos participantes. A análise parte do que evidenciamos de indícios que revelam as ações das professoras em processo de formação sobre os conceitos trabalhados.

A proposta selecionada para este capítulo trata da discussão de agrupamento. Assim, partimos da história da Matemática, que, assim, nos direciona para a questão sobre trocas. Nesse sentido, precisamos compreender que

A troca é uma forma de permuta direta de gêneros, objetos e mercadorias. Através das histórias de troca o aluno lida com agrupamentos regulares dentro de um contexto significativo. Possibilita o trabalho com as operações de forma concreta, propiciando a elaboração do pensamento multiplicativo como síntese da adição (MOURA, 1996, p.82).

Ao pensarmos nessa possibilidade e necessidade de organizar e realizar trocas e de elaborar o pensamento multiplicativo como síntese da adição, organizamos a cena 1 com fragmentos que apontam as ações desenvolvidas e alguns diálogos que se reportam a essa primeira necessidade. A tarefa de agrupamentos de balas ocorreu no terceiro encontro da formação de professores. Organizadas em grupos, cada mesa recebeu uma cesta com mais de cem balas, de modo que, observando e manuseando, verificaria que quantificar e fazer trocas com quantidades grandes seria um dificultador. Essa ação levou a necessidade de agrupar para facilitar os cálculos. Chegando na ideia de diferentes bases a partir dos agrupamentos.

Cada grupo recebeu a tarefa de agrupar as balas em saquinhos e agrupar saquinhos para formar uma cesta. Os grupos fizeram agrupamentos de 7, 9, 11 e 12 (já definidos no planejamento). Ao fim, tínhamos cada grupo com uma cesta completa, ou seja, cada saquinho

tinha o mesmo número de balas, e essa mesma quantidade de balas em cada saquinho era a quantidade de saquinhos em cada cesta. O grupo que ficou responsável por realizar os agrupamentos com nove unidades encontrou uma dúvida, conforme observamos no quadro 13.

**Quadro 1** – Fragmento 1 - Agrupamentos na base 9

---

ALICE: Então eu tenho que colocar 9 balinhas em cada saquinho?  
PESQUISADORA: Isso, agrupar 9 balas em 1 saquinho.  
ALICE: Com as balas e saquinho que eu tenho dá para fazer 18 saquinhos na cesta.  
PESQUISADORA: Como a base de agrupamento é 9, você vai colocar 9 balas em cada saquinho até formar 9 saquinhos, que completará 1 cesta. Entendeu?  
ALICE: Não.  
RITA: Sim.  
PESQUISADORA: A tarefa é completar 1 cesta, e vão sobrar balas sim.  
ALICE: Mas... e se eu conseguir fazer 18 saquinhos?  
PESQUISADORA: Aí vc precisará de uma outra cesta. Terá duas cestas completas. No sistema decimal, 10 unidades são 1 dezena? E 10 dezenas são 1 centena? E, se eu tivesse 20 dezenas, fariam quantas centenas?  
ALICE E RITA: 2 centenas.  
ALICE: Mas é fácil!

Transcrição do dia 18/09/17

---

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Percebemos que as professoras Alice e Rita mostraram indícios que sabem realizar agrupamentos com base 10, que é o usual no nosso sistema de numeração. No entanto, quando foram manusear quantidades de 9 em 9 (fig. 1), compreenderam parcialmente a lógica envolvida. Conseguiram colocar nove balas em cada saquinho, mas, para elas, poderia encher a cesta com todos os saquinhos que conseguiram completar. Precisaram da intervenção da professora pesquisadora para fazer a relação entre o sistema de numeração decimal e o agrupamento da base 10. Notamos que a pesquisadora foi uma mediadora nesse momento, indicando o que Vigotski aponta quanto à realização de tarefas com os pares.

**Figura 1** – Agrupamentos de 9 em 9



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 2** – Agrupamento de 12 em 12



Fonte: Dados da pesquisa.

Nossa educação escolar tradicionalmente nos apresenta o sistema de numeração decimal, o indo-arábico, com que, por meio de dez algarismos, conseguimos representar qualquer quantidade. Sua funcionalidade é dada pela “ordenação e sequência; agrupamento e propriedade aditiva; base e valor posicional; valor operacional do zero” (MOURA, 1996, p. 120). Sabemos da importância de operar com esse sistema de base 10, principalmente nos anos iniciais, com a unidade, dezena, centena e unidade de milhar. No entanto, ter experiência no manuseio com outras bases (fig. 2) promoverá no aluno generalizações a serem aplicadas a sua necessidade atual, que é transitar entre as ordens do sistema de numeração decimal, além de identificar as limitações de sistema de numeração utilizado por civilizações antigas.

Na proposta de agrupamento das balas, realizada no terceiro encontro, as participantes puderam compreender que, manuseando pequenas quantidades, não tinham dificuldade em quantificar. No entanto, ao operarem com grandes quantidades de balas, os agrupamentos seguindo um mesmo padrão facilitaram e agilizaram o processo de contagem, promovendo a necessidade de um sistema de numeração adequado. Assim, foi sugerido que os grupos trocassem de cesta, recebendo uma cesta completa, que foi feita por outro grupo que utilizou uma base de agrupamento diferente. Após, foi solicitado que respondessem quantas balas havia nessa cesta que receberam do outro grupo. Um dos grupos sistematizou oralmente (quadro 16) o que foi pensado para chegar à conclusão da resposta dada:

#### **Quadro 4 – Os agrupamentos e a multiplicação**

---

PESQUISADORA: O que o grupo pensou para chegar ao total de balas que tem nessa cesta?

JOANA: Primeiro, pra descobrir a quantidade de balas de cada saquinho, a base, nós contamos quantos saquinhos tinham na cesta. Como tinham 12 saquinhos, nós descobrimos que cada saquinho tinha 12 balas.

PESQUISADORA: Então, o primeiro procedimento foi?

JOANA: Contar quantos saquinhos tinha no cesto, para saber por quanto multiplicaria as balas. Então foram 12 saquinhos, e cada saquinho com 12 balas.

LARISSA: Mas nós utilizamos a base 10 para multiplicar. Porque é mais fácil.  $12 \times 10$  é 120. Aí, soma os 2 saquinhos que sobraram, e dá 144. É muito mais fácil multiplicar por 10 e depois pegar o que sobra. Entendeu?

---

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Nesse diálogo, percebemos indícios de que as participantes, após a mediação dos ministrantes, compreenderam o raciocínio envolvido nos agrupamentos com bases de 7, 9, 11 e 12 e perceberam a necessidade do agrupamento para facilitar a vida humana, sobretudo na utilização cada vez maior de quantidades com o passar do tempo. Como as professoras participantes do curso já possuíam conhecimento prévio de multiplicação, para descobrir quantas balas havia na cesta, não foi necessário contar uma a uma nem fazer a soma de 12 parcelas do número 12. Essa situação seria diferente se estivessem trabalhando com alunos que não têm essa ideia formada. Contudo, o que destacamos foi a necessidade de agrupamento com quantidades iguais.

Aqui, o lógico-histórico na sala de aula e, particularmente, em AE (atividade de ensino), tem como principal função auxiliar o pensamento tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende a movimentar-se no sentido de encontrar as verdades que são relativas porque são definidas e redefinidas, continuamente, a partir de definibilidades próprias do conceito. A história, com suas várias vertentes historiográficas, assume o papel de elo entre a causalidade dos fatos e a possibilidade de criação de novas definibilidades do conceito, que permitam compreender a realidade estudada (SOUSA; MOURA, 2016, p. 4).

Vivenciar e ter acesso ao conhecimento pensado séculos atrás permite-nos compreender que a Matemática não é algo posto, como é recorrentemente pensado no senso comum. Ademais, fazer-nos entender o presente como a utilização do 12 como dúzia e o 60 como base para contagem dos minutos e segundos são heranças culturais e sociais das civilizações passadas. Estamos acostumados a considerar a base 10 como única, assim já estamos condicionados a operar no sistema de numeração decimal e a considerar mais fácil, mesmo sem

compreender porque fazemos desta ou de outra maneira. Por meio da formação continuada, percebemos que os agrupamentos em bases diferentes estão presentes no nosso dia a dia e potencializam a utilização da estrutura multiplicativa.

## **Reflexões Finais**

Compreendemos, pelos enunciados das professoras participantes, que resolver situações-problema utilizando outros algoritmos ou outras bases a fizeram vivenciar diferentes sensações. As professoras dos cursos ensinam Matemática, porém a Matemática que elas utilizam em sala de aula pertence ao campo dos “nexos externos” aos conceitos, conforme vimos anteriormente (SOURA; MOURA, 2016). Destacamos assim o agrupamento como umnexo interno, permeado pela história e seus desdobramentos no percurso humano. A formação continuada vem com o intuito de desconstruir a organização do ensino da Matemática que elas conhecem como alunas (fragmentado e mecânico), com listas intermináveis de contas que não agregam sentido ao raciocínio interpretativo das situações que envolvem a estrutura multiplicativa.

O modo como olhamos para o mundo e o concebemos pode definir os fins do conhecimento que buscamos a cada momento. A complexidade crescente das relações humanas é certamente pródiga em exemplo de como fomos mudando ao longo da história da humanidade, definindo e redefinindo o papel do conhecimento veiculado a escola. Saber que os recursos da terra são finitos proporciona uma relação entre o homem e natureza diferente daquela que acreditava que a terra era única, infinita e que tudo nela já era determinado. [...] O ensino, ou melhor, ainda, o projeto pedagógico é possível ser concebido quando o homem se percebe como agente que cria e impacta a realidade (MOURA, 2012, p. 146).

Formar e incentivar professores que ensinam Matemática a ampliar o conhecimento do processo de constituição histórica e sua lógica teórica fortalece a teoria utilizada de tornar o aluno humanizado, a ponto de perceber que o que ele tem hoje é fruto do que foi construído pela humanidade, de se sentir pertencente à ciência que já foi produzida pela sua espécie. A multiplicação e a divisão são criações humanas, porém estão imersas em uma gama de outros fatores que influenciam o seu processo de constituição como conceito. Cabe, então, a cada um sentir-se à vontade para transitar nessa teia que entrelaça essa estrutura, e não ficar somente apegado

à forma mais simplificada a partir de um algoritmo, para multiplicar e dividir que aparece usualmente nas didáticas tradicionais.

## Referências

- CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva, 2003.
- CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G. e ROSA, J. E. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 427-445, Goiânia, 2010.
- MOURA, M. O. de (Coord.). **Controle da Variação de Quantidade**: atividades de ensino. Textos para o ensino de Ciências n. 7. Oficina Pedagógica de Matemática. São Paulo: USP, 1996.
- MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. e CARVALHO, A (orgs). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- ROSA, J. E.; CALDEIRA, A. D. e DAMAZIO, A. O conceito de número na proposta curricular de matemática do Estado de Santa Catarina: uma análise a luz da abordagem histórico – cultural. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V3.1, p.5-15, UFSC: 2008.
- SANTOS, Y. P. dos. **Formação continuada de professores dos anos iniciais sobre multiplicação e divisão**: aprendizagens no coletivo. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2019.
- SANTOS, Y. P. dos; SILVA, S. A. F. da e CÔCO, D. **Ações envolvendo multiplicação e divisão em formação continuada de professores dos anos iniciais**. Vitória/ES: Ifes, 2019. Disponível em: [https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/561403/2/Produto%20Educacional\\_E-book\\_%20Yolanda%20Pinto%20dos%20Santos%20Cerqueira\\_Turma%202016-%20V%20Final%20em%2008.10.2019.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/561403/2/Produto%20Educacional_E-book_%20Yolanda%20Pinto%20dos%20Santos%20Cerqueira_Turma%202016-%20V%20Final%20em%2008.10.2019.pdf)
- SOUSA, M. C.; MOURA, M. O. O movimento lógico-histórico em atividades de ensino de matemática: unidade dialética entre ensino e aprendizagem. **Anais** do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). São Paulo, jul. 2016. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6144\\_3557\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6144_3557_ID.pdf) Acesso em 27 de mar. 2018.

## 6. UM POUCO DE FEIJÃO E A NECESSIDADE DE ORDENAÇÃO

Dayane de Souza Gomes  
Gabriele Gonçalves Soares  
Zleinda Schultz Kuster

### Introdução

A formação de professores que ensinam matemática na infância tem sido um tema estudado pelo Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem). A partir do ano de 2017, duas pesquisas foram desenvolvidas com professores da educação infantil (GOMES, 2020; TOREZANI, 2020), por meio de uma ação de extensão organizada no formato de curso<sup>1</sup>, envolvendo 26 professoras que atuavam em diferentes redes públicas de ensino. A proposta formativa abordou conhecimentos sobre Números Naturais, Geometria e Grandezas e Medidas, por meio de oficinas pedagógicas que exploravam aspectos teóricos e práticos. Com base nos dados dessa ação relacionados a pesquisa de mestrado de Gomes (2020), apresentamos neste capítulo o relato de uma das oficinas realizadas no curso que teve como objetivo explorar conhecimentos sobre ordenação e contagem por agrupamentos.

### Desenvolvimento

O ensino da matemática na Educação Infantil, comumente se desenvolve por meio de ações que envolvem o símbolo numérico e a quantidade. Limitam-se a tarefas que envolvem a associação do símbolo numérico à quantidade. Esse tipo de ação, tende a ocorrer de modo mecânico, pois, deixa de promover a emergência de necessidades que podem motivar tanto a ação de ensino, quanto a

---

<sup>1</sup> Ressaltamos que as autoras deste capítulo atuaram no curso de extensão “Estudos de matemática na educação infantil” que esteve vinculado ao programa “Formação de professores no laboratório de Matemática do Ifes/Vitória”. Além das autoras outras pessoas participaram da ação, as orientadoras prof. Dr<sup>a</sup> Dilza Côco e Sandra Fraga, outra mestranda Fabiany e os licenciandos Gilberto e Caroline. A quem agradecemos a parceria. Agradecemos ao Ifes pela bolsa de iniciação científica da autora Gabriele.

ação de aprendizagem, para a compreensão do conceito. Tal perspectiva de trabalho com números naturais pode ser identificada em relatos de professoras participantes do curso de extensão, identificado “Ensino da Matemática na Educação Infantil”, realizado no segundo semestre de 2018.

A ação foi desenvolvida com base nos pressupostos da perspectiva Histórico Cultural que compreende a formação de professores como um fenômeno, algo que não está posto, mas, que emerge de necessidades (MOURA 2000). Nesse sentido, Moura (2000), se apropria de dois conceitos propostos por Caraça (1951), para a compreensão da “realidade que o homem se esforça por entender (p. 52)”, em outras palavras, compreensão da formação de professores. A *Interdependência* e a *Fluência*, o primeiro corresponde a interligação de todas as coisas, ou seja, “Todas as coisas estão relacionadas umas com as outras” (CARAÇA, 1951, p.109). Já a *Fluência*, relaciona-se com o movimento, onde nada é estático, pois, “Todas as coisas, a todo momento se transforma, tudo flui, tudo devém” (p.110). São estes dois conceitos, que indicam o movimento de constituição da formação de professores. Apresentando a interligação entre necessidades que ocorrem de forma interdependente, se encontrando no contexto da formação, não de forma estática, mas, em constante movimento. Compreendendo que as interações sociais, culturais e históricas promovem a transformação humana. Com base nisto, propusemos uma ação de formação continuada, como possibilidade de corroborar com as necessidades tanto do professor que atua em sala de aula, quanto das pesquisas de mestrado.

Nos aproximamos da concepção de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), desenvolvida por Moura (1996), como referência para a organização de ações de estudo do conceito de Número Natural, com as professoras participantes da formação. De acordo com Moura, a AOE, envolve a síntese do conceito, o desenvolvimento de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), dotada de um problema que desencadeará a aprendizagem e a Síntese Coletiva.

Trazemos assim uma tarefa desenvolvida no contexto da ação de formação desenvolvida com 26 professoras que trabalham na Educação Infantil com crianças na faixa etária de 4 a 6 anos de idade. Deste modo, nos ancoramos nos pressupostos teóricos e metodológicos da perspectiva Histórico Cultural a fim de possibilitar experiências de estudo e de ensino sobre o número natural. A tarefa

foi desenvolvida a partir do movimento lógico-histórico de constituição do número natural a partir da compreensão do controle de quantidades.

Entendemos a matemática como um conjunto de signos que permite ao homem codificar e transmitir informações sobre o controle de quantidades. Assim, a matemática constitui-se uma forma de linguagem produzida historicamente para a satisfação das necessidades humanas (MORAES, 2010, p. 2).

Nesta perspectiva, a matemática surge para a satisfação de necessidades humanas de controlar a variação de quantidades. Nessa busca por controle, o homem desenvolveu estratégias de forma que suprisse as necessidades. Dados históricos apresentados por Ifrah (2005), mostra que uma das primeiras estratégias foi a correspondência um a um, que possibilita a comparação entre o conjunto que se quer controlar com o conjunto que será utilizado como instrumento de controle. No entanto, com a necessidade de controle de grupos cada vez maiores, o homem foi adotando novas estratégias como a organização do controle da variação de quantidades, por meio da ordenação.

Em busca da apresentação desse conceito para as professoras, planejamos coletivamente, uma tarefa que envolvesse a necessidade de criar estratégias para o controle da variação de quantidades, possibilitando a necessidade de ordenação e sucessão numérica. De acordo com Moura (1996, p. 61), “[...] atividades de ordenação, torna-se mais visível a relação de sucessão e enfatiza-se o conceito de inclusão hierárquica”, que “é a compreensão de que cada quantidade se forma a partir da anterior, acrescentando mais 1. Este conceito é fundamental na construção do número”. Com base nisto, sistematizamos uma tarefa que gerasse nas professoras participantes a necessidade de controlar grandes quantidades, de forma que o modo de contagem por correspondência um a um não fosse suficiente.

Nesse sentido, para desenvolvimento da tarefa, propomos a utilização de materiais que fossem acessíveis tanto para a ação de formação, quando na sala de aula de cada professora participante. Assim, utilizamos um quilo de feijão e copos descartáveis, intencionados na possibilidade de utilizar os grãos de feijões para realizar estratégias de contagem. Visto que, de acordo com Moura (1996, p.61) “a contagem com o auxílio de objetos soltos implica na organização desses objetos, pois não envolve uma sequência pré-

estabelecida”. Podemos pensar que a ordenação é a organização da contagem, para a realização do controle de quantidades.

Deste modo, o objetivo da tarefa foi fomentar a necessidade de controlar grandes quantidades, a fim de evidenciar as limitações da correspondência um a um e a necessidade de adotar novas estratégias de contagem. O desenvolvimento da tarefa aconteceu em três momentos.

O primeiro momento foi planejado com o objetivo de despertar a curiosidade, das professoras, sobre a relação dos feijões com o estudo de conhecimentos sobre número natural. Para isso, a medida que as professoras chegavam ao encontro, eram orientadas a pegar um punhado de feijões e um copo descartável para colocar os grãos de feijões. Cada professora participante pegava a quantidade de feijões que queria. Ressaltamos que, neste momento, nenhuma das professoras apresentou evidências de compreensão sobre o que fazer com os grãos de feijões e com o copo. Mas, conforme iam se agrupando apresentavam diálogos iniciais que indicavam a comparação das quantidades que cada uma possuía, o que favoreceu a interação entre as professoras e o interesse em participar da tarefa. Deste modo, pedimos que se organizassem em quatro grupos, sem determinar a quantidade de professoras por grupo. Assim, após a organização, demos início ao segundo momento.

O segundo momento do desenvolvimento da tarefa, foi a exposição da proposta e a apresentação do problema. O problema consistia em identificar a maior quantidade de grãos de feijões em posse dos integrantes do grupo. Desta forma, seria necessário que cada grupo ou cada professora, adotasse estratégias para encontrar a solução do problema inicial. Neste momento, foi possível observar diferentes estratégias de controle da variação de quantidades dos grãos de feijões. As estratégias (Figura 1) apresentadas foram:

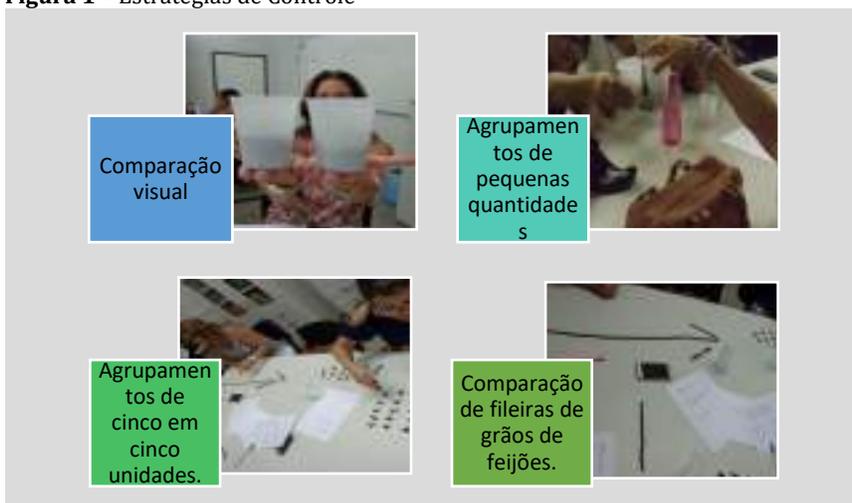
- Comparação visual - “Analisando no olho. E comparando os copos ocupados, para medir o nível de ocupado em cada um e depois contando um a um, pra tirar dúvidas mesmo” (ProfJANES, 25/09/2018).

- Comparação de fileiras e grãos de feijões - “a que ficar maior é a que tem mais” (ProfDO, 25/09/2018).

- Contagem com agrupamentos de pequenas quantidades - “a gente comparou visualmente, né. Pra confirmar quem tinha mais a gente fez a contagem. Eu contei de 2 em 2” (ProfSANDRA, 25/09/2018).

• Contagem com agrupamentos de cinco unidades - “É mais fácil contar com múltiplos de cinco. Eu acho que é o que a gente usa mais [...] Acho que a tabuada mais fácil de aprender é a de cinco. Mais que a de dois até (ProfALE, 25/09/2018).

**Figura 1** – Estratégias de Controle



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Com essas estratégias foi possível que cada grupo apresentasse o integrante que possuía maior quantidade de grãos de feijões. Assim, apresentamos o segundo problema que era identificar quem possuía a maior quantidade de grãos de feijões do encontro. Com a apresentação deste segundo problema, as quatro professoras representantes de cada grupo compararam visualmente a quantidade de grãos em cada copo, ficando em dúvida entre dois copos que possuíam, aparentemente, a mesma quantidade. Entretanto, uma das professoras havia realizado a contagem dos grãos que possuía, sendo o total de 248 grãos, restando saber a quantidade que havia no outro copo. Essa situação possibilitou reflexões e ampliou a discussão sobre a resolução do problema. Uma das soluções apresentadas pelas professoras foi a comparação do peso das massas. Porém, não foi satisfatória para o grupo, pois, era preciso descobrir a maior quantidade de grãos de feijões.

Assim, as soluções apresentadas impossibilitavam uma resposta exata. O que reforçou a insatisfação foi o seguinte enunciado: “*Eu sou do interior e quando a gente planta o feijão lá na roça. Na mesma vara*

*os tamanhos são diferentes e a massa também é diferente* (ProfBIOLA, 25/09/2018). Com isso, as professoras concluíram que a melhor solução para o problema, era realizar a contagem dos grãos de feijões. O que implicava na adoção de estratégias para descobrir a quantidade de grãos. A estratégia utilizada, pela professora, foi a contagem por agrupamentos inicialmente de quatro em quatro unidades e posteriormente, de cinco em cinco unidades. O resultado encontrado foi de 256 grãos de feijões, sem considerar o tamanho, o volume no copo e a massa.

O resultado implicou no momento de reflexão sobre as estratégias utilizadas por cada grupo durante o primeiro e o segundo problema. Com isso, foi possível realizarmos o entrelaçamento entre as necessidades humanas em controlar maiores quantidades com o ensino do número natural na Educação Infantil. Destacando que as estratégias utilizadas para controle da variação de quantidades, eram utilizadas de forma a suprir a necessidade de determinado grupo social, apresentando sentido em sua utilização.

Com isso, reforçamos que:

Iniciar o ensino de números tomando-se por base a contagem de pequenas coleções de objetos significa orientá-lo por uma etapa de desenvolvimento já realizada, tornando-se ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento da criança. Isso ocorre porque o ensino assim orientador vai atrás do processo de desenvolvimento ao invés de orientá-lo (ROSA; MORAES e CEDRO, 2016, p. 163).

Ou seja, o ensino de números na Educação Infantil, com base, na perspectiva Histórico Cultural, busca orientar o ensino sobre o processo de construção do conceito de número para que assim, a criança estabeleça relações e se aproprie das ideias que constituem o conceito. O que reforça a importância de desenvolver ações de ensino que envolvem o processo de constituição do conceito possibilitando às crianças o acesso as produções humanas desenvolvidas ao longo da história. Um reflexo destes pressupostos durante a ação de formação, pode ser observado no seguinte extrato:

Eu agora não ficarei mais preocupada em apenas querer que meus alunos consigam representar o numeral e relacionar a sua quantidade. Quero **compreender a evolução da descoberta do número** para cada aluno e intervir para que ele compreenda a matemática como algo que vem para suprir a necessidade humana (PROFCLAUDIA, 2018 - grifo nosso).

O extrato revela que as reflexões, promovidas pelo desenvolvimento da tarefa, contribuíram para o movimento de mudança qualitativa sobre a concepção de ensino do número natural na Educação Infantil. Visto que, despertou o interesse em compreender as necessidades humanas que levaram ao desenvolvimento do conceito, para oportunizar ações de ensino que favoreçam a compreensão da matemática por meio de sua constituição histórica.

### **Considerações finais**

Neste capítulo discutimos e apresentamos parte dos dados de uma pesquisa desenvolvida com professores da educação infantil (GOMES, 2020), que mostraram efeitos favoráveis de uma ação de formação continuada ofertada pelo Ifes, Campus Vitória. A partir dessas discussões identificamos diferentes estratégias realizadas pelas professoras de controle da variação de quantidades dos grãos de feijões.

A tarefa possibilitou momentos de aprendizagem sobre a necessidade humana de adotar estratégias para controlar a variação de quantidades. Além disto, apresentou-se como sugestão para o ensino de conceitos matemáticos utilizando materiais acessíveis que utilizados com intencionalidade, podem favorecer a aprendizagem.

Com este trabalho, concluímos que o movimento de reflexão, ressaltou a importância de promover ações de formação e de ensino que envolvem o movimento lógico-histórico de desenvolvimento do número. Ampliando as possibilidades de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Infantil de forma humanizada. Valorizando os conhecimentos produzidos e que estão em processo de desenvolvimento, na história humana.

### **Referências**

- CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: 1951.
- GOMES, D. de S. **Formação continuada de professores da Educação Infantil na perspectiva Histórico-Cultural: número natural em debate**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e

Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

IFRAH, G. **Os números: História de uma grande invenção**. 6. ed. São Paulo: Globo, 2005.

MORAES, S. P. G. de. A apropriação da linguagem matemática nos primeiros anos de escolarização. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM**. Salvador, 2010.

MOURA, M. O. de (org.). **Controle de Variação de Quantidades: atividade de ensino**. São Paulo: FEUSP, 1996.

MOURA, M. O. de. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. Tese de livre docência. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2000.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G. e CEDRO, W.L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. de. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas: Autores Associados, p.155-176, 2016.

TOREZANI, F. C. D. **Grandezas e medidas na educação infantil: uma experiência em formação continuada**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

## **7. MEDINDO A MESA: AÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL ENVOLVENDO COMPRIMENTO**

Fabiany Cezário Dias Torezani  
Gilberto de Mello Guerra Junior

### **Para começar uma conversa: o que você mediu, hoje?**

Situações que envolvem medidas estão presentes no cotidiano da vida dos humanos. Mas o que é medida? Por que e para quê medimos? A medida, assim como outros conhecimentos matemáticos, são produções humanas que tiveram como objetivo atender necessidades surgidas ao longo da história. Atualmente, incontáveis situações requerem o ato de medir, em nosso cotidiano, de modo que esse conhecimento é considerado relevante nos diferentes contextos sociais, hoje, fazendo parte, também, do currículo escolar desde a primeira etapa de ensino da Educação Básica (BRASIL, 2017).

Defendemos que a escola deve oferecer condições para que o aluno possa ter acesso e se apropriar de conhecimentos científicos produzidos pela humanidade (MOURA, *et al.*, 2010). No entanto, métodos de treinamento e memorização não são os mais eficazes na aprendizagem de tais conteúdos (LIMA; TAKASAKI e MOISÉS, 1996). Para uma escola ser “o lugar social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente é necessário assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim” (MOURA *et al.*, 2010, p.89).

Organizar um ensino de forma intencional, desenvolvendo propostas que permitam ao aluno a compreensão das necessidades humanas e a essência dos conceitos ensinados, é preciso que o professor se aproprie do processo de elaboração do conceito que se pretende ensinar. Isso requer compreender os objetos matemáticos criados pela humanidade como objetos que se modificam ao longo da história, isso é, objetos que estão em movimento. É, também, reconhecer que tais conceitos não nasceram prontos nem da maneira que conhecemos hoje. Por isso a necessidade de estudos desse movimento, que vai desde as origens do objeto que se quer ensinar e percorrem seus conceitos enquanto contempla seu desenvolvimento

histórico até o modo como tal o objeto está constituído hoje, com vistas à apreensão dos elementos lógicos que constituem tal objeto, e que são revelados historicamente: o movimento lógico-histórico (MOURA *et al.*, 2019; GUERRA, 2019).

Com essas compreensões, o Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) tem se dedicado a estudos com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e tem realizado diferentes ações com intenção de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, dentre eles os conceitos em Grandezas e Medidas. Assim, no ano de 2018, esse grupo realizou uma Formação Continuada<sup>1</sup>, em que participaram 26 professoras da Educação Infantil (EI), atuantes nas redes públicas dos municípios da Grande Vitória-ES. A Formação envolveu vários pesquisadores com diferentes olhares durante o processo, incluindo pesquisas de Iniciação Científica (IC) e mestrado. O relato aqui apresentado faz parte da pesquisa de mestrado de Torezani (2020), que teve como objetivo analisar, a partir de uma ação formativa, indícios de mudanças de qualidade de professores da EI sobre conceitos e modos de ação para ensinar grandezas e medidas, em especial, a grandeza comprimento.

Para organizar as ações desenvolvidas na Formação, adotamos o aporte teórico metodológico da Atividade Orientadora de Ensino- AOE (MOURA, 2010). De modo que foram muitos planejamentos coletivos, com estudos historiográficos, elaboração de sínteses e sistematizações de conceitos que seriam abordados, para que pudéssemos compreender seu movimento lógico-histórico; além de discussões para definirmos ações, com objetivo de desenvolver situações desencadeadoras de aprendizagens - das - que contemplassem a essência do conceito que seria trabalhado. Após cada encontro, avaliávamos as propostas desenvolvidas e iniciávamos o planejamento do próximo encontro, sendo organizadas diferentes ações.

Para este capítulo, trouxemos o relato de algumas observações que fizemos durante uma tarefa proposta intitulada “Medida da

---

<sup>1</sup> Ressaltamos que os autores deste capítulo atuaram no curso de extensão “Estudos de matemática na educação infantil” que esteve vinculado ao programa “Formação de professores no laboratório de Matemática do Ifes/Vitória”. Outras pessoas participaram da ação: as orientadoras prof. Dr<sup>a</sup> Dilza Côco e Sandra Fraga, a mestranda Dayane e a licencianda Caroline. A quem agradecemos a parceria. Agradecemos ao Ifes pela bolsa de iniciação científica do autor Gilberto durante o desenvolvimento da pesquisa.

mesa”, uma ação que envolveu a medida do comprimento de uma das dimensões do tampo de uma mesa.

### **Uma síntese histórica do conceito de medida**

Nos grupos sociais mais antigos, medir era um ato intuitivo e relacionava-se com as necessidades humanas de sobrevivência (POZEBON e LOPES, 2013). Com o desenvolvimento humano, novas atividades passaram a compor seu cotidiano, tendo destaque a domesticação de animais e a agricultura. A necessidade de acompanhar o tempo de fertilidade dos animais, colheita e conservação dos cereais, levou o homem ao controle de periodicidade. Para o plantio e armazenamento dos alimentos foi preciso preparar espaços e terra. Tais necessidades levaram o homem a criar técnicas para medir o tempo e demarcar espaços (LANNER DE MOURA, 1995).

Com os diversos modos de organização social e o desenvolvimento urbano, outras necessidades passam a mover o humano, dentre elas, novos modos de moradias e construções, arte, produção e comércio, além da cobrança de impostos e taxas. Sendo necessário realizar medições como: o comprimento, a área de um terreno, volume de objetos, massa e moeda de troca. Com o escambo e o comércio dentro de um grupo social, teve-se a necessidade de padronização ou conversões de unidades de medida. Mas tais padrões eram muitas vezes grosseiros, recorrendo, por exemplo, às incertas e variáveis medidas antropométricas (LANNER DE MOURA, 1995). Cada grupo adotava seus próprios padrões de medida, conforme suas convenções, acordos coletivos ou vaidades autoritárias. Com a ampliação do comércio para outros grupos, devido às diferenças adotadas, houve a necessidade de unificar tais padrões (BENDICK, 1965).

O processo de padronização de medidas como atualmente é utilizado via Sistema internacional de medidas, foi organizado de modo lento na história; e sabemos que mesmo estas, que hoje utilizamos, estão suscetíveis a mudanças decorrentes de necessidades e observações humanas no percurso da história e da cultura.

Muitas das necessidades apresentadas no contexto histórico são responsáveis pela formação lógica do conceito de medir. Assim, ressaltamos a importância de estudos que nos levam à compreensão do desenvolvimento real deste conceito e como ele foi se constituindo no processo.

Nessa perspectiva, desenvolvemos uma situação desencadeadora de aprendizagem que envolveu a tarefa “Medida da Mesa” e que apresentamos na sequência.

### **Medindo a mesa: em busca da solução de um problema**

Essa ação ocorreu no 6º encontro do curso de formação em 2018. Nossa intenção foi verificar quais grandezas e possibilidades as professoras<sup>2</sup> iriam encontrar para realizar a medição de forma não padronizada, associando-as às suas práticas diárias.

Para ocorrer aprendizagem do conceito de medir é fundamental a construção do seu significado, por meio das necessidades geradas de como medir. Pois, “compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social e histórica dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito” (MORETTI e MOURA, 2011, p.442).

Inicialmente, pedimos que as professoras se organizassem em 4 grupos: um em cada mesa do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e que medissem a mesa em que estavam. Deixamos à disposição, diferentes materiais e instrumentos para que tivessem a oportunidade de escolher ao realizarem a medida. Como queríamos verificar quais grandezas seriam identificadas no objeto mesa, não mencionamos nenhuma grandeza a ser medida.

Desse modo, ao solicitar a “medida da mesa”, as professoras foram colocadas diante de um problema: o que é medir a mesa? Este problema começa ao reconhecer que a mesa é um objeto, mas “mesa” não é uma grandeza. A mesa pode ser medida? O quê da mesa, que qualidade pode ser medida?

Entendemos que “grandeza pode ser definida como uma qualidade de um objeto, ou fenômeno, que pode ser quantificada” (MOURA *et al.*, 2019, p. 5). Assim, ao olharmos para o objeto mesa, conseguimos ver diferentes qualidades que podem ser quantificadas, tais como: comprimento da altura, larguras ou da profundidade, área superficial, massa, volume e peso.

Definir a grandeza a ser medida deve ser a primeira etapa de se realizar uma medição, para que seja possível estabelecer a relação entre o instrumento e o processo de medição. Em seguida, toma-se

---

2 Na ocasião do curso de formação, o grupo foi composto exclusivamente por mulheres, daí o feminino em “professoras”.

um objeto que tenha a mesma grandeza (instrumento de medição) que se quer medir e define-se, nesse objeto, o quanto de tal grandeza será tomado como sendo uma unidade (unidade de medida); essa unidade de medida pode ser a totalidade de tal grandeza contida no próprio objeto utilizado como instrumento de medição. Faz-se, então, por meio do instrumento de medição, uma comparação entre a unidade de medida e a grandeza de mesma natureza, que se deseja medir, quantificando quantas vezes uma unidade de medida “cabe” nessa determinada grandeza contida naquele primeiro objeto; e por fim, estabelecer uma unidade de medida comum, que seja possível quantificar de forma mais precisa. A medida passa a ser essa quantificação seguida da unidade de medida (MOURA *et al.*, 2019).

Após solicitarmos que fosse feita “a medida da mesa”, apenas uma professora perguntou qual grandeza queríamos que elas medissem. Observamos que todas as outras se preocuparam em medir a grandeza comprimento.

### **Algumas estratégias**

Cada grupo teve a oportunidade de discutir e acordar qual estratégia e instrumento seria o mais adequado para realizar a medição. Entre os diálogos que aconteceram, trouxemos o recorte de um que ocorreu durante a escolha desses materiais para realizar a medição do comprimento da mesa.

Cássia: Só se for palmo, a gente não tem a fita métrica. Alessandra: Palmo não rola, gente: cada uma tem uma [mão] diferente da outra.

Joana: A gente pode usar o caderno.

Lucia: Ou uma folha de [papel] sulfite.

Joana: Eu pensei, na hora, na folha de sulfite.

Lucia: Tem que ser alguma coisa padrão. (DADOS DA PESQUISA, 2018)

Na tentativa imediata de fazer a medição, Cassia parece ter procurado primeiro uma fita métrica. O metro é o padrão de unidade de medida de comprimento adotado no Brasil e faz parte do nosso cotidiano. Não se dispondo desse instrumento, Cássia sugeriu que o palmo fosse definido como unidade e instrumento. Ao escolher o palmo, não observou que havia na sala muitos outros instrumentos que poderiam ser utilizados para a medição, facilitando este processo. É possível observar, que as demais professoras discordam da sugestão dada e apresentam outros materiais possíveis para realizar

a medição. Isso, demonstra que elas estavam pensando a ação de medir, cujas ações possibilitaram que encontrassem um outro instrumento e uma outra unidade de medida possível de resolver o problema em questão, sem precisar de uma unidade de medida já convencionalizada. Entendemos que as discussões e problematizações, na tentativa de resolver a necessidade em questão, possibilitam negociações que favorecem a compreensão do ensino mediado (MOURA, 2001).

Identificar o instrumento que será utilizado em uma medição não é o suficiente para se conhecer a essência da medida de uma grandeza. Para isso, é importante compreender a relação entre o instrumento e o processo de medição, conforme mencionamos.

E se a medida apresentar um número não exato? Esta situação foi vivenciada pelo grupo das professoras mencionadas anteriormente. Vejamos:

Alessandra: Vai dar quebrado. Ih! E agora?

Lucia: Uma, duas, três... oito folhas e um dedo.

Alice: A gente não pode usar caneta? (Outro instrumento para finalizar a medição com a folha sulfite)

Joana: Caneta, sim!

Alessandra: Aqui deu quantas folhas?

Lucia: Uma, duas, três... oito folhas e duas canetas (risos) porque as canetas são iguais. Dessa [mesma] marca [e modelo].

[...]

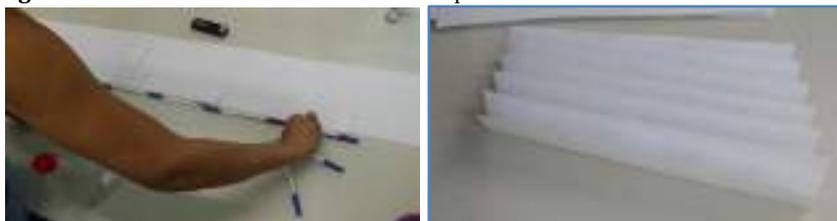
Alessandra: Vamos fazer de caneta. (Retirando as folhas sulfite) Joana: Mas o papel sulfite A4 tem uma medida padrão. Estas canetas aí já são diferentes (DADOS DA PESQUISA, 2018).

Ao verificar que o comprimento de uma das dimensões do tampo da mesa não compreendia uma quantidade inteira de folhas A4 (na sua maior medida), isso é, ao perceber que o número da medida não era um número inteiro, tentaram complementar a parte não inteira com algum outro objeto que pudesse caber inteiramente naquele comprimento. Surgiu a ideia de usar o dedo, mas a questão dos problemas de uso de uma unidade antropométrica já havia sido discutida. A possibilidade de se utilizar canetas surge. A ênfase de que as canetas são de mesma marca e modelo parece tentar convencer de que há um padrão, mas o rigor e a precisão desse padrão, bem como de uma medição realizada com essas canetas, são questionados.

A Figura 1 representa os momentos em que as professoras mudaram os instrumentos e unidades de medida em busca de uma

medida inteira. No entanto, sabemos que os Números Racionais estão engendrados no processo com os processos de medição (LANNER DE MOURA, 1995).

**Figura 1**– Troca do instrumento: uma busca pelo inteiro.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Depois de várias tentativas de resolver o problema da medida não exata, as professoras chegaram a uma solução coletiva. Outras soluções foram organizadas e que estarão disponíveis na dissertação de mestrado de Torezani (2020). Mais detalhes e outras propostas de ação envolvendo medidas pode ser obtidas no produto educacional desenvolvido na investigação (TOREZANI; SILVA e CÔCO, 2020).

### **A síntese coletiva**

Esse momento foi para que os grupos apresentassem, como se deu o processo de medição. Qual grandeza da mesa foi medida, quais os instrumentos que foram utilizados, qual unidade de medida adotada e por fim, a medida. Trouxemos aqui, a resposta dada por um dos grupos, cujo diálogo apresentamos anteriormente. As professoras, após tentarem com as canetas voltaram para as folhas e realizaram o processo de dobras como vemos a seguir.

Alessandra: Nós dobramos a folha, medindo aqui deu 12 pedacinhos. Então são  $\frac{1}{12}$  professores? Poderia ser assim, em fração de folhas de papel sulfite. 08 folhas e  $\frac{1}{12}$  de folhas (DADOS DA PESQUISA, 2018).

Quando as professoras perceberam que os materiais escolhidos como unidade de medida não apresentariam um número inteiro, fracionaram o papel sulfite (figura 1), na tentativa de expressar a dimensão da grandeza em partes da unidade. Entender a necessidade da fração, nos ajudou a perceber que as professoras poderiam estar ainda que intuitivamente pensando sobre a ideia de conjunto

contínuo distinguindo-se da ideia de conjunto discreto que estão presentes nas ações de medições.

### **Considerações finais**

A ação que trouxemos, quando desenvolvida na formação, teve como objetivo verificar quais grandezas e possibilidades as professoras iriam encontrar para realizar a medição de forma não padronizada, associando-as as suas práticas diárias. Porém, durante a realização da tarefa, observamos que as professoras se atentaram mais, para a medida da grandeza comprimento. De modo que este capítulo, traz o relato de um movimento de aprendizagem das professoras durante uma situação de medir a mesa, envolvendo o comprimento. Nessa perspectiva, compreendemos o favorecimento da AOE, pois permite “[...] que sujeitos interajam mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente, uma situação-problema” (MOURA, 2001, p. 155).

As professoras no coletivo, discutiram e acordaram sobre a definição da grandeza a ser medida, qual a estratégia de medição que melhor atenderia a necessidade em questão, qual seria o instrumento ou material utilizado para realizar a medida escolhida pelo grupo, e a síntese coletiva com o resultado final da medida encontrada. Acreditamos que essa ação, possibilitou que as professoras se colocassem em um movimento que permitiu pensar sobre o modo de constituição do conceito de medida ao longo da história. Compreender esse movimento, contribui para que o professor pense em ações de ensino que também favoreçam ao aluno a apropriação desses conhecimentos produzidos pela humanidade.

Ao avaliar a ação, é possível dizer que o movimento de mudança no conhecimento de medida das professoras, não se restringem apenas a elas, mas também para nós enquanto formadores. Pois, estivemos em um movimento de estudo para nos apropriar dos conceitos para planejar a ação e durante o seu desenvolvimento com o grupo de professoras.

### **Referências**

BENDICK, J. **Pesos e medidas**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 16 maio. 2017.

GUERRA Junior, G. de M. **Algarismos em movimento: um estudo dialético lógico e histórico de signo numérico**. Trabalho de conclusão de curso. Vitória: Ifes, 2019.

LIMA, L. C.; TAKAZAKI, M. e MOISÉS, R. P. **Momento de criar matemática: contando com coisas - livro do professor**. São Paulo: Cevec-Ciarte, 1996.

MORETTI, V. D. e 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.). **Controle de Variação de Quantidades: atividade de ensino**. São Paulo: FEUSP, 1996.

MOURA, M. O. de. **A atividade de ensino como ação formadora**. In: CASTO, Amélia Dominges de e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). *Ensinar a ensinar – didática para a escola fundamental e média*. 1ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001, v., p. 143-162.

MOURA, M. O. de, et al. **Atividades para o ensino de matemática nos anos iniciais da educação básica: Volume IV Geometria**. [s.l.: s.n.], 2019a. Disponível em: [http://www.labeduc.fe.usp.br/?post\\_type=labs&p=1295](http://www.labeduc.fe.usp.br/?post_type=labs&p=1295). Acesso em: 4 out. 2019.

MOURA, M. O. de, et. al. A atividade Orientadora de Ensino como unidade entre Ensino e Aprendizagem. In. MOURA, M. O. (Org.). **A atividade Pedagógica na teoria Histórico-cultural** – Brasília-DF:Liber Livro Editora Ltda, 2010.

MOURA, M. O. de (Org.) **Atividades para o ensino de matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. Volume II Medidas. 2019b. Disponível em: [http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro2-Medidas-FINAL-16jan2019.pdf](http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro2-Medidas-FINAL-16jan2019.pdf) Acesso em: 28/04/2020.

LANNER DE MOURA, A. R. **A medida e a criança pré-escolar**. 1995. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

POZEBON, S. e LOPES, A. R. L. V. **Grandezas e Medidas: Surgimento Histórico e Contextualização Curricular**. **Anais** do VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Ulbra: Canoas, Rio Grande do Sul, 2013.

TOREZANI, F. C. D. **Grandezas e medidas na educação infantil: uma experiência em formação continuada**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em

Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

TOREZANI, F. C. D.; SILVA, S. A. F. da. e CÔCO, D. **Ensino de matemática e educação infantil:** grandezas e medidas. Vitória: Editora Ifes, 2020.

## 8.FRAÇÃO COMO MEDIDA E O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO

Aparecida Ferreira Lopes  
Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos

### Introdução

Nesse capítulo apresentamos discussões e análises de recorte de dados, produzidos em um curso de extensão<sup>1</sup>, que explorou conhecimentos sobre diferentes significados do conceito de frações. Esse curso teve como público-alvo 24 professores dos Anos Iniciais atuantes em escolas públicas, no ano de 2016, e constituiu etapa de trabalho empírico de duas pesquisas de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática (Educimat). O episódio de formação selecionado para tecer as discussões deste capítulo integra a proposta no curso de extensão “*Redescobrimo Frações e seus significados*”, que foi desenvolvido e coordenado pelo Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem) no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

É importante destacar que o Grupem constitui um coletivo interessado em discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Para isso reúne pesquisadores de pós-graduação, licenciandos em matemática, bolsistas em iniciação científica, técnicos e professores da educação básica. Apesar de ser um grupo com 10 anos de atuação, entendemos que o ano de 2015 representa um marco divisor em sua história, pois, foi nesse ano, que seus integrantes se aproximaram da abordagem Histórico-Cultural. Os frutos desses estudos podem ser vistos em pesquisas de mestrado publicadas a partir de 2017, dentre eles, destacamos as pesquisas de

---

<sup>1</sup> Ressaltamos que as autoras deste capítulo atuaram no curso de extensão “(Re)descobrimo Frações e seus significados” que esteve vinculado ao programa de extensão “Formação de professores no laboratório de Matemática do Ifes/Vitória”. Além das autoras outras pessoas participaram da ação, as orientadoras prof. Dr<sup>a</sup> Dilza Côco e Sandra Fraga, outra mestranda Fabiola e os licenciandos Gilberto e Ebenezer. A quem agradecemos a parceria.

mestrado Santos (2017) e Lopes (2017)<sup>2</sup>, como duas entre as três primeiras investigações a utilizarem a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural como aporte teórico.

Nesse contexto, apresentamos uma parte das pesquisas citadas, que prioriza uma situação desencadeadora de aprendizagem (MOURA, 2010) que foi planejada para abordar a origem do conceito de frações, a partir da necessidade coletiva de uma escrita que representasse a medida encontrada por eles. Os dados analisados oriundos de registros de relatos, vídeos, áudios e imagens, foram produzidos durante o desenvolvimento das ações propostas no curso de extensão e nos fóruns de discussões do Ambiente Virtual de Aprendizagem (*Moodle*). Temos a intenção de mostrar que ao planejarmos a tarefa com instrumentos não graduados, nossa intenção foi de que aquele grupo de docentes, ou aquele coletivo se aproximasse das necessidades da humanidade que fizeram com que surgissem uma representação para partes não inteiras, ou seja, uma representação fracionária.

## **Desenvolvimento**

Na literatura educacional encontramos problematizações sobre o ensino fragmentado do conceito de frações, além de reflexões que apontam (BRASIL, 1997) que em um contexto diário os alunos têm pouco contato com a representação fracionária dos números racionais e, o pouco contato é com metades, terços, quartos por meio de exposição oral e sem representação icônica. Lopes (2008) adverte que o ensino de frações solicita dos professores um cuidado específico, porque as frações abrangem diferentes ideias e não possuem definições predefinidas, podendo possuir mais de um significado numa mesma situação problema.

Em nossa proposta de formação apresentamos tarefas aos participantes que contrapõem essa forma fragmentada de organizar o ensino de frações, que não considera os nexos (internos e externos) que se apresentam nos conceitos matemáticos. Assim, assumimos princípios teórico-metodológicos para fundamentar a experiência didática com as frações numa Perspectiva Histórico-Cultural onde o

---

<sup>2</sup> Essas pesquisas vinculam-se ao projeto de pesquisa “Laboratório de matemática do Ifes/Vitória: atividades, reflexões e formação de professores”, financiado pela Fapes sob a coordenação da prof. Dr<sup>a</sup> Sandra Fraga.

movimento Lógico-Histórico do conceito de frações pudesse ser considerado e, encontramos no Materialismo Histórico-dialético aproximações para a organização das ações formativas. Nessa perspectiva teórica entende-se que o homem se modifica ao entrar em contato com o outro, por meio do trabalho que se faz, e na mediação entre ele e o mundo. O trabalho do professor é ensinar e concretiza sua atividade principal. Desse modo, dialogamos com proposições de Fernandez (2007 apud SOUSA, 2018), que afirma que é nessa dialética entre a atividade e a comunicação que os vínculos entre os sujeitos se estabelecem:

É na relação dialética entre a atividade e a comunicação que se estabelece o vínculo professor-estudante, estudante-estudante, estudante-conhecimento, estudante-vivência, estudante-prática concreta. Nesta rede de vínculos se vai estruturando a personalidade. Vai tendo lugar na instituição educativa uma parte importante do crescimento dos seres humanos (p. 12).

Além desse aspecto de relações entre sujeitos, sustentadas na linguagem, é importante considerar ainda os elementos estruturantes do conceito teórico. Assim, trouxemos para esse texto alguns pressupostos teóricos que consideram o movimento Lógico-Histórico com intenção de tornar mais compreensível esse movimento. Nesse sentido, dialogamos com Koppin (1978) que afirma que

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico, ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica. À base do conhecimento dialético do histórico e do lógico resolve-se o problema da correlação entre o pensamento individual e o social; em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em forma resumida toda a história do pensamento humano. A unidade entre o lógico e o histórico é premissa metodológica indispensável na solução de problemas de inter-relação do conhecimento e da estrutura do objeto e conhecimento da história de seu desenvolvimento (p.186).

O autor ainda defende que “Para revelar a essência do objeto é necessário reproduzir<sup>3</sup> o processo histórico real de seu desenvolvimento, mas este é possível somente se conhecermos a essência do objeto” (KOPNIN, 1978, p.186). E pensando nessa dialética e no movimento lógico histórico do conceito de frações,

---

<sup>3</sup> Acreditamos que a reprodução aqui se configura não como uma imitação da prática humana tal qual foi vista, mas sim uma versão carregada do social do qual faz parte, de uma roupa caracterizada ao contrário de uma nova roupa.

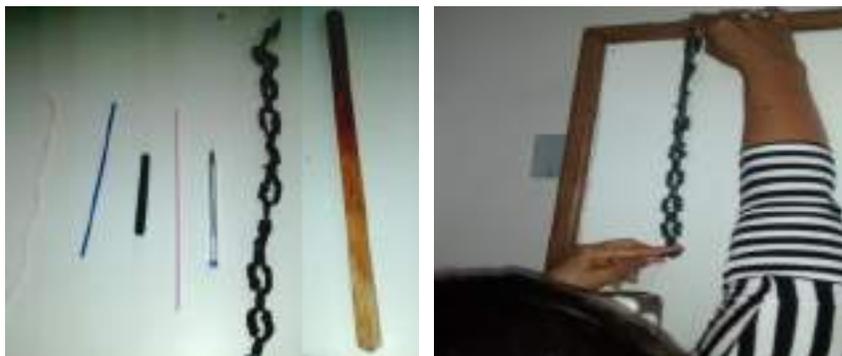
planejamos a ação formativa que foi o curso de extensão. O objetivo geral do curso foi promover um espaço de formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas, para investigar, discutir/ explorar práticas, identificar conhecimentos sobre o conceito de frações e seus diferentes significados.

O episódio de formação que discutimos neste capítulo, representa o início do percurso de estudo sobre os significados de frações. De acordo com Kopnin (1978, p.184) “de onde começa a história deve começar também a marcha das ideias, cujo movimento sucessivo não será mais que o reflexo do processo histórico em forma abstrata e teoricamente coerente”. Isso justifica a nosso ver a nossa escolha inicial pelo significado de fração como medida por nos permitir essa construção lógico histórica do conceito de frações e, considerando este o movimento lógico-histórico deste conceito, trouxemos a situação desencadeadora que desenvolvemos em encontro presencial, onde planejamos que fosse medida a altura do quadro branco fixado no laboratório de ensino de matemática (LEM). Para isso, disponibilizamos de alguns instrumentos não graduados como: barbante, canudos de cores e tamanhos distintos, palito de picolé, caneta, fio de lã e régua de madeira (figura 1). Estes materiais além de fácil acesso, não eram graduados, ou seja, não tinham marcação de medidas. Colocamos intencionalmente, esses professores, em busca de solução para problema encontrado em tarefa que lhes foram propostas. Nenhum dos grupos conseguiu encontrar um número inteiro como resposta da tarefa feita. Assim cada grupo precisou pensar em como representar a medida encontrada e, também na uniformidade das respostas que por serem instrumentos distintos, não batia com as respostas encontradas. Um palito de picolé, como exemplo, ao perceberem que não conseguiram colocar uma quantidade inteira de palitos dentro da altura do quadro, se depararam com um problema de representação de medida e isto aconteceu em todos os grupos. Os professores foram organizados em grupos de 3 ou 4 pessoas para facilitar a discussão e debates.

Caraça relata que o propulsor da geometria também está relacionado ao surgimento dos números racionais. A necessidade do controle das quantidades é que desencadeia os processos criativos que levaram o homem à medida. Assim como a necessidade do controle de objetos discretos levou o homem a criar os números naturais, o domínio do controle das partes da unidade gerou o problema que levou à criação dos racionais (MOURA et al., 2017, p. 93).

A partir desta compreensão, organizamos uma situação desencadeadora de aprendizagem que fosse reflexo da necessidade humana de criação de uma escrita numérica que pudesse representar a medida que sobrava ou faltava ou seja, não inteira. Cada grupo de participantes recebeu um instrumento de medida não graduado e iniciou a medição do quadro (figura 2).

**Figura 1 e 2** – Instrumentos e professora medindo a altura do quadro



Fonte: arquivos de pesquisa,2016.

Orientamos que cada grupo de professores escolhessem um instrumento de medida (figura 1) e realizassem a medida da altura do quadro branco da sala (figura 2). Essa tarefa gerou discussões e debates, especialmente quanto ao registro da medida encontrada por cada grupo de professores. Os enunciados produzidos nessas interações foram diversos, mas um dos grupos explicitaram que tiveram necessidade de utilizar também instrumento graduado. Tivemos duas situações, um grupo que utilizou a régua graduada para medir e outro grupo que se amparou na tampa da caneta para medir a parte não inteira. Assim, esse primeiro grupo não seguiu o comando, mas, nos mostrou que teve dificuldade e, necessitou usar instrumento graduado pois, parece que não soube representar o que encontrou, apenas com o instrumento recebido. Na mesma direção seguiu o segundo grupo já que utilizou dois instrumentos não graduados para expressar a parte que faltava ou sobrava para completar o inteiro, para encontrar o resultado da tarefa. No extrato a seguir (quadro 4) podemos identificar a primeira situação relatada:

**Quadro 4 – Diálogo sobre a sistematização dos resultados encontrados**

[...]então... então que que a gente fez? A gente tinha uma régua. A gente foi medir e o canudo tinha 25 cm e medimos o pedaço e tinha 12 cm aqui...mas chegamos à conclusão (transcrição fala SUELLEN, 19/09/2016).

Fonte: LOPES, 2017, p.108.

Caraça (1951, p. 33) escreve que “medir é fazer comparação entre duas grandezas. É procurar saber quantas vezes uma cabe na outra”. Levá-los a sentir uma necessidade que surge de uma prática real deles, mas, que poderão verificar semelhança com necessidades registradas na história de um povo e que os levou a um registro numérico que não existia, o surgimento das frações. Trata-se de uma situação em que a necessidade de resolver um problema comum aparece não como uma história contada, mas sim, como o motivo que movimenta um coletivo em busca de uma saída para resolver esse problema (SOUSA, 2004).

Ao final da tarefa e diante dos vários debates dos grupos, sistematizamos coletivamente as discussões e cada grupo enunciou a medida encontrada, conforme o instrumento escolhido, além de explicar qual estratégia foi empregada para relacionar a parte do instrumento que foi utilizada e que era menor do que o instrumento inteiro adotado.

Figura 3: Quadro de sistematização dos resultados encontrados na medição

GRUPOS	Instrumento Utilizada	Valor encontrado (tamanho)	Representação fracionária	Rep. fraccio. pedaç.	
Grupo 1	Falito verde	1) p + um pedaço	1 1/5	1/5	5/5
G 2	Canudo rosa	1) c + um pedaço	4 3/4	3/4	
G 3	canudo azul	1) c + um pedaço	5 2/3	2/3	
G 4	fito de lá	2) + um pedaço	2 2/3	2/3	
G 5	barbante	3) + um pedaço	3 1/4	1/4	
G 6	Caneta	2) can + um pedaço	7 1/4	1/4	(+ .25)
G 7	Régua grande	1) régua + um pedaço	1 1/4	1/4	
G 8	Régua pequena	2) + um pedaço	2 1/5	1/5	

TRANSCRIÇÃO DO QUADRO DE SISTEMATIZAÇÃO						FAI = Frações anos iniciais
Grupo	Instrumento utilizado	Valor encontrado (tamanho)	Representação fracionária	Representação fracionária do “pedaço”		11+1/5 = 56/5
G1	Palito verde	11 p e um pedacinho	11 e 1/5	01/mai	56/5	
G2	Canudo Rosa	4 c e um tantão	4 e 3/4	3/4		
G3	Canudo azul	5 c e um pedaço	5 e 2/3	02/mar		
G4	Fio de lã	2 + um pedaço	2 e 3/5	03/mai		
G5	Barbante	3 e um pedacinho	3 e 1/7	01/jul		7 + 25% da caneta
G6	Caneta	7 can e um pedacinho	7 e 1/4	1/4	7,25	0,25 = 1/4
G7	Régua grande	1 régua e um pedacinho	1 e 1/4	1/4		
G8	Régua pequena	2 + um pedaço	2 e 1/3	01/mar		

Fonte:( LOPES, 2017 p.112 - 113)

Durante a elaboração desse quadro de informações sobre as medidas encontradas (figura 3) as pesquisadoras indagavam as professoras sobre informações de como encontraram as medidas. Parte do diálogo ocorrido pode ser observado no quadro 5 a seguir.

**Quadro 5** – Diálogo sobre a sistematização dos resultados encontrados

**Mestranda C.:** Quem foi que ficou com o palito verde (se referindo ao instrumento utilizado).

[...]

**Mestranda C.-** quando vocês vieram medir a altura do quadro, que é o grupo da Linda, qual o “valor” que vocês encontraram?

**Linda:** deu onze inteiros e um quinto.

[...]

**Ben:** - aproximadamente um e um quarto.

Fonte:( LOPES, 2017, p.109).

Os enunciados produzidos pelos participantes no momento da sistematização da pergunta sobre qual a altura do quadro, revelam que eles não conseguiram fazer registros de maneira que atendessem as orientações dadas. Todas as respostas tinham frações ou melhor, todas as respostas continham nomes que eles deram àquelas partes que não era inteiras. Foram atribuídos distintos nomes as partes que sobravam ou faltavam para completarem o todo. Em algumas delas os nomes coincidiam, porém o instrumento não era os mesmos e, isso significaria que não estariam representando as mesmas medidas.

No próximo quadro, observamos como a professora Linda traz o resultado do seu grupo, porém, perguntamos se era possível com aqueles registros sabermos a altura do quadro.

**Quadro 6** – : medida utilizando mais de um instrumento não graduado

PESQUISADORA: Vocês haviam encontrado 11 palitos inteiros e um pedacinho.  
LINDA: Esse pedacinho a gente não tinha como dobrar, então, pegamos um lápis preto que é um outro instrumento, marcamos o tamanho e fomos medindo e encontramos que esse pedacinho [...]

Fonte:(SANTOS,2017, p.87).

As estratégias traçadas pelos professores como forma de superar a limitação imposta pelo instrumento escolhido merece destaque, em especial a fala da professora Linda, que explica a necessidade de utilizar outro instrumento (lápis preto) que possibilitasse comparar as medidas. Sim medidas, pois, foi o tratamento dado pelos cursistas a partes que encontravam e , neste caso especificamente foi utilizado o lápis para comparar . Comparar quantas vezes ele cabia dentro do instrumento não graduado.

De acordo com Caraça (1951), medir e contar são as operações cuja realização a vida cotidiana exige com maior frequência. Define o ato de medir como sendo uma atividade de comparar duas grandezas para se descobrir qual é a maior, qual é a menor e quantas vezes uma cabe na outra (LOPES, 2017, p.45).

E classifica a parte como pedacinho, outros chamam de pedaço e ainda tantão. Nessa ação ficou evidente o que Moura et al. (2017) destacam, entendendo como Caraça (1951), que o domínio do controle das partes da unidade gerou o problema que levou ao surgimento dos números Racionais (MOURA et al., 2017).

Voltando para a professora Linda, parece-nos que se ela soubesse como registrar a parte que chamou de pedacinho, ela não teria usado outro instrumento para tentar resolver a situação que deu

origem aquela discussão. É bom registrar que para cada grupo só foi entregue um instrumento não graduado. Ela, no entanto, usou uma estratégia. Tal estratégia vai novamente ao encontro de Caraça (1951) quando estabelece que medir é comparar “quantas vezes” um tamanho cabe dentro de outro. Medir e contar são as operações cuja realização a vida cotidiana exige com maior frequência. Encontramos em Lopes (2017) que

[...] o ato de medir como sendo uma atividade de comparar duas grandezas para se descobrir qual é a maior, qual é a menor e quantas vezes uma cabe na outra. E pela constituição histórica notamos que uma das ideias de fração está diretamente relacionada ao ato de medir (LOPES, 2017, p.45)

Ao planejarmos essa ação precisávamos que aquele coletivo de professores, sentisse necessidade de encontrar uma representação numérica que registrasse a medida encontrada que não era inteira. Também é importante considerarmos que todos resolveram o problema levantado pela situação desencadeadora de aprendizagem com a interação daquele coletivo e muitas mediações. E a cada mediação feita encaminhava-os para mais próximos do nosso objetivo até entenderem que precisavam de uma padronização para que houvesse uma organização naquela questão posta, assim como houve necessidade para uma organização da sociedade.

Acreditamos que esses professores foram colocados diante de uma situação real, uma necessidade de organizar um conceito matemático, e na interação com o outro buscar uma solução. Vale ressaltar que o estudo desse movimento lógico do conceito foi apoiado teoricamente num segundo momento, por material teórico disponibilizado na plataforma moodle. Assim, após terem vivenciado no encontro presencial, e discutido em outro momento também de maneira presencial, foi percebido que ao conhecer a construção da representação fracionária pelo povo Egípcio, entenderam que a criação não acontece porque uma pessoa necessita, e sim pela necessidade coletiva.

### **Considerações finais**

Segundo Vigotski (2009), na zona de desenvolvimento iminente os conhecimentos que vão ser apropriados necessitam da mediação do professor ou da interação com alguém mais experiente no assunto. A professora Linda interagiu com o grupo e com as pesquisadoras

sistematizando suas conclusões ainda que com algumas dúvidas nos dois momentos apresentados, ela conseguiu sair da representação fracionária para um registro criado com o coletivo e parece que compreendeu que tudo acontece pela necessidade de um povo ou de um coletivo.

Podemos acrescentar que propusemos aos cursistas um espaço de ensino e aprendizagem que parece ter impulsionado o desenvolvimento transformação de práticas mediante a formação do movimento lógico-histórico do conceito de frações e desenvolvimento do pensamento teórico. Acreditamos também que estimulamos as capacidades investigadoras dos participantes desse movimento formativo. Na intenção de impulsionar sujeitos pensantes e críticos a situação desencadeadora de aprendizagem aqui retratada colocou-o em situação de investigação, de busca de estratégias e de sistematização dos resultados encontrados.

## Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais de matemática**. Lisboa, 1951.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978.

LOPES, A. F. **Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2017.

LOPES, A. J. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. **Bolema**. Ano 21, n. 31, p. 1-22, Rio Claro, 2008.

MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade Pedagógica na teoria Histórico-cultural**. Brasília-DF: Liber Livro, 2010.

MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-** São Paulo: Loyola, 2017.

SANTOS, R. M. M. dos. **Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva**

**histórico cultural.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2017.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica:** um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SOUSA, M. do C. de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie:** Revista De Didática E Psicologia Pedagógica, n.1 , v. 4, p. 40-68, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-3>

SOUSA, M. DO C. DE. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie:** Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, v. 1, n. 4, p. 40-68, 23 maio 2018.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.



## **9. CAÇA AO TESOURO: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM**

Mayara Moraes Cardozo Coutinho  
Kevila Cezário de Morais

### **Introdução**

Nesse capítulo apresentamos um relato de experiência de uma ação realizada com alunos da turma de estágio supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES -, *Campus Vitória*. Ao desenvolver a tarefa, tivemos o interesse em apresentar uma situação desencadeadora de aprendizagem – SDA, para pensar o movimento lógico-histórico do conceito de localização a partir da perspectiva Histórico-cultural. A tarefa teve objetivo de relacionar noções de orientação espacial, apresentadas a partir de dicas, com a necessidade de localizar a si próprio e a objetos no espaço. Provocamos os licenciandos a vivenciarem necessidades que os aproximam do movimento lógico-histórico do conceito de localização<sup>1</sup>.

### **Desenvolvimento**

No curso de licenciatura em matemática temos a oportunidade de conhecer diversas teorias que contribuem para compreendermos a educação escolar e o processo de ensino. A partir de 2017, nas disciplinas de estágio supervisionado I e II (referente aos anos finais do ensino fundamental) a teoria estudada para embasar as ações foi alguns fundamentos da Teoria Histórico Cultural. A ideia é compreender a escola como lócus escolhido pela humanidade para que os mais jovens tenham acesso ao que foi produzido e considerado importante. Os alunos são levados a trabalharem em grupos, o que

---

<sup>1</sup> Ressaltamos que essa tarefa foi desenvolvida com a orientação das professoras Sandra Fraga e Dilza Côco. E faz parte de estudos coordenados pela prof<sup>ª</sup> Sandra Fraga em relação a Geometria na perspectiva da teoria Histórico-cultural, no projeto "Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural" financiado pela Fapes.

“possibilita aos sujeitos tornarem-se parceiros das ações que visam à transmissão/apropriação do conhecimento teórico como resultado da atividade que realizam em conjunto” (MOURA; SNORFI e LOPES, 2017, p. 73).

Ao decidir seguir os fundamentos da Atividade Orientadora de Ensino, (AOE) na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, identificamos que o trabalho do professor transcende o nível de ensino de conteúdos curriculares para o aluno (MOURA; SNORFI e LOPES, 2017). O professor passa a ter a responsabilidade de se preocupar com temas como: a verdadeira história da necessidade humana escondida atrás de cada conceito matemático, o materialismo histórico dialético de Marx, o “processo histórico e cultural de desenvolvimento das funções psíquicas superiores” de um indivíduo, (MOURA; SNORFI e LOPES, 2017, p. 49), e assuntos de várias outras áreas do conhecimento humano.

Assim, além da formação como indivíduo e como sujeito social, a constituição de ser professor demanda o suprimento de especificidades características da função que lhe cabe desenvolver na composição da estrutura social. Sua essência consiste em possibilitar aos estudantes meios para apropriação das objetivações das esferas não cotidianas (DIAS e SOUZA, 2017, p. 185).

O estágio supervisionado na licenciatura proporciona ações de aprendizagem sociais, profissionais e culturais na tentativa de completar continuamente a essência do futuro professor, na aprendizagem da docência. Durante a formação, o licenciando se apropria de “procedimentos generalizados de ação compreendidos tanto na especificidade de que se irá ensinar quanto no modo de realizar tal tarefa” (DIAS e SOUZA, 2017, p. 193), mas não só isso, pois, o que mais importa está incumbido em concepções de humanização que são trabalhadas.

Para organizar um ensino o qual a capacidade humana é desenvolvida ao máximo por meio da apropriação de conhecimentos teóricos, o professor precisa conhecer o movimento lógico-histórico dos conceitos e os modos de ação necessários para sua apropriação (MOURA; SNORFI e LOPES, 2017). Leontiev (1978, p. 264) afirma que o “que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. É-lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana”.

O movimento lógico-histórico dos conceitos combinado com os modos de ação necessários compõe as situações desencadeadoras de

aprendizagem (SDA). Essas, se desenvolvidas de acordo com os princípios da Atividade Orientadora de Ensino, podem ser potencializadoras da aprendizagem dos alunos (MOURA et al, 2019).

É provável que em algum momento de sua vida um aluno se depare com algum conceito matemático e faça a pergunta: Mas, pra que eu preciso aprender isso? “O mesmo pensamento e o saber de uma geração formam-se a partir da apropriação dos resultados da atividade cognitiva das gerações precedentes” (LEONTIEV, 1978, p. 263). Os conceitos curriculares são apresentados como os mais desenvolvidos que a humanidade organizou logo, a necessidade que originou o conceito em outras gerações muitas vezes fica oculta, não é trivial.

Ao repensarmos nossa visão da história da humanidade, a partir dos escritos de Leontiev (1978, p. 263), entendemos que

Pela sua atividade, os homens não fazem senão adaptar-se à natureza. Eles modificam-na em função do desenvolvimento de suas necessidades. Criam os objetos que devem satisfazer as suas necessidades e igualmente os meios de produção desses objetos, dos instrumentos às máquinas mais complexas. Constroem habitações, produzem as suas roupas e outros bens materiais.

Moura et al (2019, p. 7) nos conta que “desde as primeiras interações da espécie humana com o mundo, às situações adversas pelas quais passaram os homens primitivos os levaram a acumular descobertas *geométricas* relacionadas ao meio em que viviam”. Ou seja, na tentativa de satisfazer suas necessidades, a humanidade realizou descobertas incríveis que nos inspiram até hoje. Entre essas descobertas geométricas estão as noções de localização.

Na tentativa de suprir às necessidades de se localizar no espaço e de localizar objetos no espaço, a humanidade construiu e aprimorou importantes conceitos geométricos. Por exemplo, povos antigos não tinham palavras específicas para traduzir as coisas que os cercavam, em algum momento eles utilizavam questões de localização para identificar um ponto específico do local, como por exemplo a ilha que poderia ser identificada de terra no meio da água. É interessante pensar como o conceito de lateralidade surgiu paralelamente ao desenvolvimento da linguagem, como uma necessidade de comunicar noções de localização do próprio corpo no espaço. Ainda como exploradores nômades, a humanidade precisava reconhecer o ambiente, identificar se um rio era passível de ser atravessado, ou se sua profundidade era mais alta que a cintura de um indivíduo, se um

animal predador estava perto ou longe ou quantas luas veriam na tentativa de se distanciar de uma tempestade de inverno que estivesse a caminho até um lugar protegido. Nessa perspectiva, usava seus próprios sentidos para analisar as situações que necessitava. Assim, compreendemos que “foi por meio da utilização dos sentidos que o homem primitivo veio a desenvolver o que denominamos por *geometria sensorial*” (MOURA et al, 2019, p. 8). Observamos isto no desenvolvimento de sua memória topográfica, na habilidade de deixar suas marcas registradas nas cavernas e na capacidade de alimentar-se e manter-se seguro mesmo ainda sendo nômade.

Assim, defendendo a necessidade de que a aprendizagem da matemática contemple o movimento lógico histórico dos conceitos, com foco na preparação para a docência e fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, planejamos e desenvolvemos a situação desencadeadora de aprendizagem a partir do jogo denominado “Caça ao Tesouro” que detalhamos a seguir.

### **O jogo Caça ao tesouro: desenvolvendo ações de localização**

Fizemos uma adaptação da tarefa Caça ao Tesouro do livro *Atividades Para O Ensino De Matemática Nos Anos Iniciais Da Educação Básica. Volume IV: Geometria* (MOURA et al, 2019). Ele nos inspirou a aprofundar nossos conhecimentos sobre o movimento lógico-histórico do conceito de localização e a experimentar a potencialidade de situações desencadeadoras de aprendizagem – SDA, que descrevem. Após a leitura, nos reunimos com as orientadoras e planejamos quais seriam as modificações. Definimos onde esconder o tesouro e as dicas que seriam dadas para encontrar de acordo com o que julgamos importante para demonstrar a necessidade de organização, movimentação, localização, medição, direção e sentido no espaço físico.

A tarefa aconteceu no dia 15 de agosto de 2019 com 19 alunos de uma turma de estágio supervisionado e teve duração de 2 horas. Além disso, contou com a participação de dois alunos de outro período da licenciatura, uma mestrande e duas professoras regentes da turma. Essas pessoas fazem parte do projeto de pesquisa mais amplo.

A proposta do jogo “Caça ao Tesouro” teve como propósito encontrar o “tesouro” que estava escondido em algum local do Ifes. Descrevemos nossa organização da tarefa para que o leitor perceba como desenvolvemos a proposta. Iniciamos indicando as regras do

jogo: os alunos poderiam sair em busca do tesouro após qualquer uma das dicas, mas após sair não poderia retornar para obter mais dicas. As dicas eram faladas uma de cada vez e colocadas no quadro. A seguir, no quadro 1 colocamos as dicas com comentários sobre conceitos relacionados à localização e apontando o que aconteceu no momento da ação:

**Quadro 1** – Desenvolvimento do jogo

Ordem	Dica	Conceito relacionado	Comentário
1ª	Está no Ifes	Localização	Momento inicial em que os alunos perceberam que <b>precisava de mais detalhes</b> e pistas para localização do tesouro.
2ª	Está a 120 passos do LEM	Distância	Trabalhamos o conceito de <b>distância a partir de uma medida antropométrica</b> .
3ª	Dá para cantar “parabéns pra você” 8 vezes e meia.	Medida	Foi trabalhada a ideia do <b>tempo da música como medição</b> .
4ª	Está no baixo.	Movimentação	Foi levantado suposições dos possíveis lugares em relação a <b>percepção espacial do que é baixo</b> . Um aluno saiu para procurar.
5ª	Não está no ar livre.	Sentido no espaço físico	Começaram a criar estratégias. Também envolve <b>percepção espacial de estar dentro</b> .
6ª	Está atrás de algo.	Movimentação	Com essa dica, mais um aluno saiu à procura, pois achava que estava na sala deles. <b>Percepção espacial de atrás</b> .
7ª	Dá para chegar virando três vezes à direita.	Direção	Foram discutidas questões sobre <b>direção</b> e como isso pode ser trabalhado na educação básica.
8ª	Está dentro de uma sala.	Sentido no espaço físico	Tesouro encontrado por uma aluna.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ressaltamos que nos comentários podemos observar os conceitos e as necessidades humanas que, intencionalmente, foram inseridos nas dicas. Esses conceitos e necessidades foram

organizadas a partir dos nossos estudos sobre o movimento lógico-histórico do conceito de localização.

Na figura 1 a seguir, apresentamos registro do momento em que o primeiro aluno saiu para encontrar o tesouro. E como ele procurou a partir das dicas que recebeu.

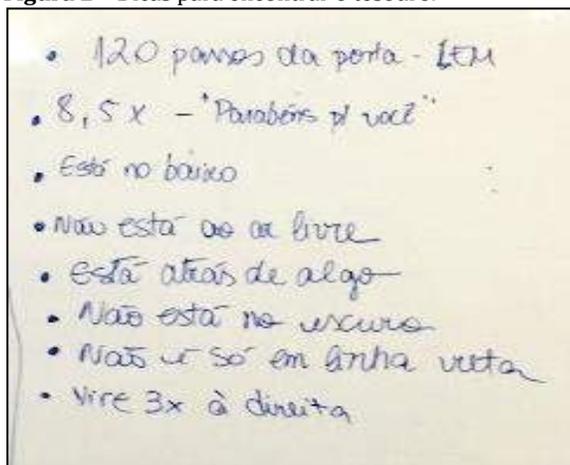
**Figura 1** – Aluno colocando as dicas em prática.



Fonte: Acervo próprio.

Essas dicas foram sendo colocados no quadro no decorrer da tarefa, como pode ser visto na figura 2.

**Figura 2** – Dicas para encontrar o tesouro.



Fonte: Acervo próprio.

Seguindo todas as dicas a aluna E conseguiu encontrar o tesouro que estava escondido dentro da coordenadoria de Matemática, atrás de um armário. Os outros que tinham saído antes de todas as dicas serem ditas, não conseguiram chegar até o tesouro que era um livro.

### **Síntese coletiva: momentos de pensar nos conceitos**

A síntese coletiva é um momento importante na SDA, pois por meio da construção coletiva, é feito levantamentos do aprendizado, portanto, momento de avaliação. Quando todos os alunos voltaram foram levantados alguns pontos de reflexões, com isso a professora Sandra fez a seguinte pergunta:

*As dicas foram suficientes para encontrar o tesouro?*

Um aluno que tinha ido inicialmente com as primeiras dicas falou que com aquelas não foram suficientes. Já a que encontrou o tesouro disse que com todas as dicas foi possível encontrar com maior facilidade. Um outro aluno D falou que poderia ter dado um ponto de referência. Essa questão de ponto de referência é algo cultural do nosso estado. Desde crianças aprendemos a nos localizar por pontos de referências.

Foi perguntado quais os conceitos que pode ser abordado nesta tarefa. Os alunos levantaram alguns como: orientação, localização, unidade de medida, velocidade, etc.

Com isso, um aluno levantou um questionamento sobre a questão da história, sobre como as pessoas faziam para localizar algo antigamente. Após várias conversas, chegamos a conclusão que antigamente era por meio de passos, músicas e medidas antropométricas, agora com a tecnologia podemos encontrar algo pelo *Google maps* ou outro aplicativo. Foram levantadas outras formas que facilitam a localização hoje como o GPS, em que um aluno lembrou que táxi e *uber* usam para se localizar.

Com esses levantamentos, as professoras Sandra e Dilza começaram falar um pouco como era feito as localizações iniciais, e por meio das necessidades humanas veio mudando essa forma de localização. Nisso foi abordado o movimento lógico-histórico desse conceito. E como forma de avaliação e sistematização foi feito uma síntese coletiva figura 3.

Com essa SDA foi perceptível que os licenciandos ficaram motivados em participar, talvez alguns entraram em atividade de aprendizagem, pois tiveram interesse pela tarefa, se envolveram,

participaram e criaram estratégias. Os alunos conseguiram perceber que por meio de uma situação desencadeadora de aprendizagem pode ser trabalhados vários conceitos e que pode ser explorado em qualquer nível de ensino de forma intencional.

**Figura 3** – Sintetização dos conceitos trabalhados.



Fonte: Acervo próprio.

Conseguiram perceber que nessa SDA eles tinham um problema para ser resolvido, que era encontrar o tesouro e sua necessidade para resolver esse problema era compreender as informações, “as dicas”. Para isso as ações foram organizadas de forma intencional para que o objetivo de os licenciandos compreendessem como poderiam planejar uma ação intencionalmente para que os alunos sentissem as necessidades e buscassem os conceitos fosse alcançado. na sequência apresentamos um ciclo que resume a SDA desenvolvida:



## Considerações finais

Essa proposta, envolveu o estudo sobre o movimento lógico-histórico de localização, a preparação da tarefa, o seu desenvolvimento e a síntese coletiva. Para isso, a tarefa foi organizada de forma intencional para que houvesse apropriação dos conceitos, por meio das ações e operações. Atendendo as indicações de uma situação desencadeadora de aprendizagem na perspectiva da Atividade orientadora de ensino.

Teve como objetivo também mostrar aos futuros professores um exemplo de uma tarefa que poderia ser feito em sala de aula, evidenciando necessidades com o movimento lógico-histórico do conceito de localização. Notamos que os licenciandos conseguiram perceber que tem como ensinar de forma diferente. Durante o desenvolvimento, muitos conteúdos e conceitos matemáticos vieram à tona, além da abordagem histórica, que foi fundamental para SDA. A reelaboração e síntese coletiva foram fundamentais para que a ação fosse concretizada seguindo todo o processo proposto para a realização de uma atividade orientadora de ensino.

## Referências

- LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978. Página: 261-284
- PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. e SOUZA, F. D. de. Relações entre o movimento lógico-histórico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. In: MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 125-152.
- MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F e LOPES, A. R. L V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento de um 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, p. 71-100.
- DIAS, M. da S. e SOUZA, N. M. M. de. A atividade de formação do professor na licenciatura e na docência. In: MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.
- MOURA, M. O.; LOPES, A. R. L. V.; ARAUJO, E. S. e CEDRO W. L. **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. Volume IV: Geometria. São Paulo. Câmara Brasileira do Livro - GEPAPE, 2019.

## **Parte III**

# **Práticas pedagógicas de Matemática para a educação básica**



## 10.DO ESPAÇO AO PLANO: DISCUSSÕES SOBRE FIGURAS PLANAS

Beatriz da Penha Santos  
Tayrini Vieira Alves  
Flávia Gavinho Ferreira de Araújo

### Introdução

O Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem), do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Campus Vitória, têm desenvolvido diferentes estudos e ações sobre o movimento lógico-histórico de alguns conteúdos. Dentre estes, o ensino e aprendizagem de geometria têm sido uma preocupação para nós pertencentes a esse coletivo, pois independente de qualquer nível de ensino, a geometria não tem sido ensinada de maneira satisfatória. Essa proposta faz parte de um projeto coordenado pela prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Fraga que tem estudado junto com o grupo essa temática de maneira mais sistemática<sup>1</sup>.

Pavanello (1993) e Pozebon et al. (2013) são autores que apontam o abandono do ensino de geometria ou simplesmente a tratam de forma superficial, evidenciando apenas nomenclaturas de figuras planas e espaciais, cálculo de áreas e volumes. Isso mostra que há uma carência na formação docente e que, na maioria das vezes, o ensino de geometria se limita no que está nos livros didáticos, não explorando o conceito de forma apropriada.

Diante disso, a proposta deste capítulo é apresentar um relato sobre o processo de planejamento e elaboração do estudo do conteúdo como uma ação organizada, de forma sistemática e intencional, possibilitando aos alunos a apropriação de conceitos geométricos por meio de experiências baseadas no estudo do movimento lógico-histórico destes conceitos no processo de produção teórica da humanidade.

---

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa intitulado “Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural”, financiado pela Fapes. Agradecemos à Fapes pela bolsa de iniciação científica da autora Beatriz.

O planejamento relacionado ao conteúdo de polígonos, foi elaborado a partir da perspectiva Histórico-Cultural e, em especial, Teoria da Atividade de Leontiev e desenvolvida por meio das Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). Para isso, houve uma necessidade do aprofundamento do estudo do movimento lógico-histórico buscando em si a gênese de conceitos geométricos que foram utilizados.

Baseado em nosso referencial teórico, defendemos que o empenho para o planejamento do ensino necessita recorrer a uma inter-relação entre a teoria e a prática, e isto organiza a atividade de ensino, ou seja, envolve a atividade principal do professor. A junção da teoria e prática fundirá como práxis pedagógica, que visa uma transformação na realidade escolar mediante a transformação dos sujeitos envolvidos. Moura (2010) aponta que a atividade de ensino do professor deve promover uma atividade no aluno, a atividade de aprendizagem. Logo, para que alunos se apropriem de conceitos, neste caso geométricos, o professor deve motivar esse aluno para essa ação, elaborando situações de forma intencional, condizentes com a sua realidade e que apresente necessidades próximas as que a humanidade vivenciou no processo de desenvolvimento dos conceitos.

Desenvolvemos essa ação com duas turmas de 6<sup>o</sup> ano, com total de 45 alunos, de uma escola municipal de Vitória-ES. Como objetivo das ações buscamos por meio do processo lógico-histórico de identificar o movimento de decomposição espacial a partir da representação da face e do movimento das sombras para identificação de figuras planas até chegarmos a classificação de polígonos.

Neste capítulo, trazemos o processo de planejamento e elaboração da ação, seguidamente, o desenvolvimento da ação conforme o estudo do movimento lógico-histórico de figuras planas e o seu processo de decomposição das formas espaciais ao plano, por meio de representações.

## **A organização do ensino**

Primeiramente, como forma de buscar a organização do ensino sobre polígonos iniciamos um estudo mais amplo envolvendo o movimento lógico-histórico de geometria: das formas espaciais às figuras planas. Para organizar a ação consultamos o planejamento da

professora de matemática que lecionava para as duas turmas dos 6º anos e o livro didático adotado pela escola. Identificamos que o livro aborda o assunto trazendo uma definição de polígonos a partir de elementos que compõem um polígono, classificação entre convexo e não convexo, regulares e não regulares.

O livro didático foi consultado, pois a professora iria dar seguimento do conteúdo a partir desse material. Porém, pensamos em abordar a necessidade de pensar as figuras planas a partir da decomposição do espaço ao plano apoiados no movimento lógico-histórico de geometria e em representações.

Organizar o ensino, elaborar um planejamento, não é uma tarefa simples. Para que nós, licenciandos, entrarmos em atividade de ensino, Pozebon (2017, p 102) afirma que é necessário o movimento de formação inicial para sentirmos as responsabilidades e compromissos do trabalho, visto que realizamos tal ação durante o estágio supervisionado. Para que a ação desenvolvida na prática se constitua como atividade de ensino, é fundamental que o professor realize algumas ações específicas, como nos aponta Pozebon (2017) a partir de estudos de Moura et al. (2010)

- selecionar, estudar, organizar e recriar os conceitos a serem apropriados pelos alunos;
- organizar a turma de modo que as ações individuais tenham significado social e sentido pessoal na divisão do trabalho coletivo;
- e refletir acerca de todo o processo realizado, se as ações realmente conduziram aos objetivos inicialmente propostos (POZEBON, 2017, p. 102).

O estudo do movimento lógico-histórico do conteúdo abordado, faz parte da elaboração das Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). Esse movimento de estudo nos coloca em situação de atividade de aprendizagem, já que precisamos nos apropriar dos conceitos que devem ser trabalhados na aula para realizarmos a organização do ensino.

Partimos da pesquisa da síntese histórica do conceito, ou seja, desde a sua origem até a forma como se apresenta na atualidade. O primeiro planejamento foi elaborado com o intuito de partir das formas geométricas espaciais ressaltando sobre suas qualidades, diferenciando formas e figuras geométricas até chegar ao plano, com o desenho e representações de polígonos. Porém, planejando em coletividade com a orientadora da pesquisa em um segundo momento, outras ideias foram surgindo, ampliando nosso estudo



polígonos, a discussão de linha poligonal aberta e fechada, polígonos simples e não simples, convexo e não convexos.

A elaboração do planejamento, a organização de ensino, contribuiu para que organizássemos um movimento de decomposição das formas, ou seja, do espaço para o plano, destacando e diferenciando formas e figuras geométricas, suas qualidades e propriedades, conceituando a limitação da forma, que é a superfície, sendo essas planas ou curvas. Em seguida, já no movimento no plano, conceituamos as faces até chegarmos as figuras planas e as sombras que é uma outra maneira de representação no plano. Depois, após as representações tanto da face como das sombras chegamos a uma classificação: figuras com linhas retas, figuras com linhas retas e curvas e figuras somente com linhas curvas. Ao final, realizamos sistematização de forma coletiva realizada pelos próprios alunos a partir da coordenação dos licenciandos. Conseguimos chegar na conclusão do que são polígonos e não polígonos, até chegamos na definição estabelecida pelos livros didáticos.

### **Das formas espaciais aos polígonos: ações com alunos**

Para proporcionar aos alunos a aprendizagem sobre polígonos, organizamos as ações de ensino de modo que os alunos conseguissem enxergar o movimento de decomposição das formas geométricas, reconhecendo algumas formas de representação até chegarmos a uma sistematização.

Com a finalidade de não ser apenas um ensinamento baseado no pensamento empírico, nos apoiamos no movimento lógico-histórico da geometria com a intenção de proporcionar possibilidade de apropriação do conceito. Organizamos uma ação fundamentada pela Atividade Orientadora de Ensino (AOE) em que as necessidades, os motivos, os objetivos, as ações e as operações do professor e dos estudantes se mobilizam inicialmente por meio de uma situação desencadeadora de aprendizagem (MOURA, 2010). Para isso, consideramos os conhecimentos prévios dos sujeitos, porém sempre mediados pela atividade de ensino do professor.

Assim, a qualidade de mediação da AOE a caracteriza como um ato intencional, o que imprime uma responsabilidade ímpar aos responsáveis pela educação escolar. Esta, entende-se, é primordialmente a responsável pela aprendizagem de conceitos científicos e pelo desenvolvimento do pensamento teórico, orientada pela intencionalidade de impactar os sujeitos, proporcionando as

alterações no desenvolvimento das funções psíquicas e a apropriação de conceitos científicos (MOURA, 2010, p. 114.).

Dessa maneira, organizamos cinco momentos descritos a seguir:

### **a) Formas**

Para o início do desenvolvimento da ação referente ao conteúdo de geometria, como forma de apresentação, deixamos inúmeros objetos em miniaturas (carrinhos, bonecos, brinquedos, ...) e sólidos espalhados sobre as mesas do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Os alunos observaram de maneira ansiosa aqueles diversos objetos, e solicitamos a escolha de um desses (fig. 2). À vista disso, fizemos algumas perguntas como: “O que vocês podem dizer desses objetos? E, “O objeto que está em mãos tem nome?”.

**Figura 2 - Formas**



**Fonte:** acervo da primeira autora.

Com esses questionamentos, os alunos demonstraram interesse em falar das características dos objetos. A intenção desse momento foi verificar o que os alunos conheciam e destacar que o que caracteriza um objeto para que tenha um nome específico é sua forma, trabalhamos assim o nexos conceitual de “formas geométricas”.

### **b) Superfície**

Como continuação do primeiro momento e de forma intencional fizemos a seguinte pergunta aos alunos: “O que dá forma aos objetos?” Os alunos na primeira instância não se manifestaram, entretanto comecei a usar o próprio corpo, instigando-os a reconhecer o que dá a forma e o limita é a pele que reveste nosso corpo. Assim, os alunos conseguiram identificar que todos os objetos possuem superfícies,

mas elas nem sempre são do mesmo tipo. Assim, classificamos os tipos de superfícies em planas e curvas.

### ***c) Superfícies Planas (Faces)***

No desenvolvimento dos questionamentos chegamos o conceito de face, onde a face é uma superfície plana limitada por linhas retas ou segmentos de retas, mas nem toda superfície é uma face. Em seguida, solicitamos aos alunos utilizarem os sólidos que estão na mesa para fazerem a representação de suas faces no plano. Não comentamos que algumas figuras não tinham faces, queríamos que eles percebessem. Um exemplo foi a tentativa de determinar a face da bola de basquete (fig. 3). E discutimos quando os alunos identificaram que em algumas formas não era possível fazer o que foi solicitado.

**Figura 3-** Representação de figuras planas



Fonte: acervo do Grupem.

### **d) Sombras**

Neste momento, fizemos um questionamento sobre uma outra forma de representar no plano. A proposta foi fazer os alunos refletirem e a deduzirem que a sombra é um movimento que pode ser analisado como representação no plano, caso ela seja projetada sobre uma superfície plana. Os alunos com o auxílio da lanterna dos celulares fizeram a representação das sombras dos objetos que tinham em mãos (fig. 4).

**Figura 4-** Representação das sombras

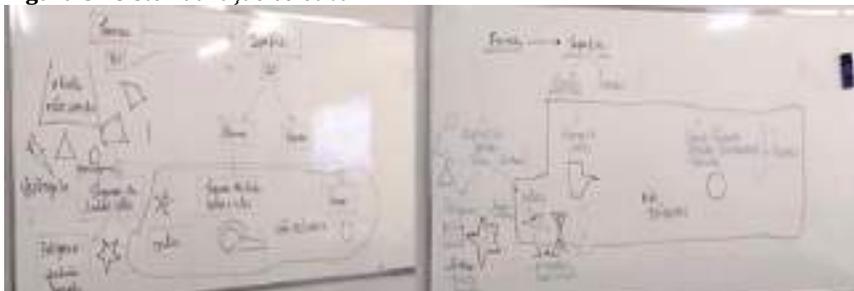


Fonte: acervo do Grupem

### **e) Síntese coletiva – Figuras planas e Polígonos**

Após esse momento, os alunos de forma coletiva e em grupos separam as representações feitas nos momentos anteriores, a partir da identificação das que possuíam mesmas características e propriedades. Por último, os alunos fizeram classificações das representações separadas no momento anterior. Perceberam que existem figuras com linhas retas, figuras com linhas retas e curvas e figuras somente com curvas. Além disso, exploramos de forma minuciosamente o conceito de polígono e seu reconhecimento, escrevemos no quadro os resultados encontrados e percebemos que os alunos compreenderam que teria que fazer uma nova classificação: polígonos e não polígonos.

**Figura 3 -** Sistematização coletiva



Fonte: acervo da autora.

## Algumas reflexões

O processo de planejamento e elaboração de uma ação apoiada na perspectiva Histórico-cultural a partir do movimento lógico histórico do conceito abordado, não é uma ação simples. Pois isso, nós como futuras professoras entendemos que neste processo, antes de entrarmos em atividade de ensino, também realizamos atividade de aprendizagem, como estudantes e pesquisadoras, tivemos que nos apropriar do conceito, do seu movimento lógico-histórico e da maneira como iríamos trabalhar o conceito.

Ao realizarmos a organização de ensino e, por conseguinte, a ação de ensino, percebemos que o trabalho docente foi realizado de forma social e humana atendendo as ações específicas do professor. Seleccionamos, estudamos e, principalmente, estruturamos de maneira intencional uma ação de ensino para o conceito de polígono, com o momento de representação no plano por meio das faces e sombras. Percebemos a importância do momento de síntese coletiva para organizar as ideias relacionadas aos conceitos trabalhados.

Para a organização de ensino, constituímos uma tarefa no coletivo do Grupem, pois o processo do desenvolvimento humano surgiu da necessidade da resolução de problemas em grupo, além do modo humano de produzir conhecimento. Logo, o trabalho realizado em espaços formativos e coletivos possibilita o desenvolvimento dos sujeitos, e essa organização possibilita um aperfeiçoamento e potencialização para o conhecimento teórico, tanto de alunos como professores.

## Referências

- LIMA, L. C. e MOISÉS, R. P. **A forma: movimento e número**. São Paulo, 1998.
- LIMA, L. C. e MOISÉS, R. P. **Uma Leitura do Mundo: forma e movimento**. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.
- MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília. Liber Livro, 2010.
- MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.
- PAVANELLO, R. M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Consequências. **Zetetiké**, n.1, p. 07-17, Unicamp, mar. 1993.

POZEBON, S. **A formação de futuros professores de matemática: O movimento de aprendizagem da docência em um espaço formativo para o ensino de medidas.** 2017, 307 p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

POZEBON, S.; LOPES, A. R. L. V.; FRAGA, L. P. e HUNDERTMARCK, J. A formação de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uma discussão a partir de uma atividade de ensino de geometria. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n. 3, p. 48-60, 2013.

## **11. O ENSINO DA ÁLGEBRA EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL: O CONCEITO DE FUNÇÃO COM O JOGO FANTAN**

Thiago Guedes Strassemann  
Henrique Ribeiro

### **Introdução**

Neste capítulo temos a finalidade de relatar a experiência de um trabalho de pesquisa sobre a introdução do conceito de Função, realizado em quatro turmas do Ensino Médio em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio situada na cidade da Serra/ES das quais o primeiro autor era regente. As ações aqui apresentadas foram desenvolvidas no âmbito de uma pesquisa de mestrado<sup>1</sup>, como um teste piloto de uma das tarefas que compõem esta pesquisa. Contou com a ajuda do licenciando que estava realizando sua iniciação científica junto ao mestrando sobre a mesma temática.

Do ponto de vista teórico, os fundamentos desta prática são a perspectiva histórico cultural e a Atividade Orientadora de Ensino – AOE. Partindo destes pressupostos, defendemos a centralidade do movimento lógico-histórico dos conceitos na elaboração das práticas pedagógicas. A partir do estudo deste movimento, orientamos ações em sala de aula rumo a proporcionar aos alunos a compreensão deste conceito por meio da apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica, compreendidos como a fluência, o campo de variação e a variável. Para analisar como estas ações concordaram com estes pressupostos, organizamos uma oficina sobre o conteúdo utilizando o jogo Fantan.

Muitas vezes o ensino da Álgebra é trabalhado com o foco em repetições de expressões formais, o que impõe aos alunos uma série de processos desprovidos de sentido, isso é destacado por pesquisadores como Oliveira e Cedro (2018) e também em nossas

---

<sup>1</sup> Pesquisa orientada pela prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Fraga e vinculada ao projeto de pesquisa “Educação matemática e reflexões sobre a Atividade Pedagógica a partir da perspectiva Histórico-Cultural” financiado pela Fapes. Agradecemos ao Ifes pela bolsa de iniciação científica do autor Henrique.

experiências. Assim, essa proposta de ação surgiu como uma alternativa a um tipo de ensino que por vezes parece estéril e, muitas vezes, alienante (MARX e ENGELS, 2002).

Neste contexto, destacamos a importância da atribuição de significados aos símbolos algébricos, de maneira que sejam entendidos os processos de generalização realizados. Defendemos, como premissa, que o ensino não deve se basear na ideia do conhecimento pronto e acabado, visto que o saber teórico está atrelado de forma indelével à dinâmica histórica que o circunda, logo deve ser encarado como ideia em movimento.

Para darmos conta tanto de aplicar o jogo quanto de elaborar uma síntese coletiva com os alunos, realizamos nossa oficina em dois dias, para quatro turmas diferentes. Organizamos as ações a partir dos seguintes momentos: iniciamos com uma contextualização histórica trazendo a necessidade de tal aplicação, explicamos a dinâmica do jogo Fantan, o aplicamos e, por fim, nos dedicamos à síntese coletiva do que foi feito. Trazemos para o presente texto uma breve síntese do conceito algébrico envolvendo função, na sequência apresentamos o relato do desenvolvimento do jogo e terminamos com uma consideração final sobre a experiência vivenciada.

### **Síntese histórica do conceito algébrico**

Um primeiro passo para a compreensão do movimento histórico da Álgebra é definir o que, de fato, a constitui. Entretanto, há uma ampla discussão sobre esta definição, o que não pertence ao escopo deste texto. Portanto optamos, de modo a abreviar, por condensar várias dessas concepções na nossa definição. Assumimos, portanto, que o conhecimento algébrico é o campo do conhecimento teórico que estuda questões relativas à manipulação das quantidades, de maneira a relacionar grandezas, modelar fenômenos e extrair propriedades que expliquem a realidade.

Definido assim o que é o conhecimento algébrico, iniciamos uma abordagem do seu movimento lógico-histórico partindo da necessidade de controlar as quantidades e compreender o mundo objetivo por meio deste controle. Youschkevitch (1967) aponta três grandes períodos do desenvolvimento do controle das quantidades. Na Antiguidade, o primeiro desses períodos, povos como os gregos e os babilônios resolviam esses problemas por meio de casos particulares que já indicavam a dependência entre diferentes

quantidades. Este método era baseado na elaboração de tabelas com os valores e de inferências acerca dos valores nestas tabelas, ainda sem qualquer noção do conceito de variável.

Após esse período, já na Idade Média, surge com mais força o uso de expressões geométricas e gráficas para a dependência entre quantidades. Outra forma de expressão dessas relações é por meio da linguagem comum, em dois movimentos que hoje são conhecidos como *álgebra retórica* e *álgebra sincopada*. A álgebra retórica, primeiro momento dessa forma de representação, utilizava justamente a linguagem corrente, atribuindo às quantidades termos como *ahá*, como os egípcios, e *shai*, no caso dos árabes. Posteriormente, essa linguagem foi aprimorada com o uso de abreviações dessas palavras para representar tanto as quantidades como as operações, o que foi a característica marcante da álgebra sincopada (IFRAH, 1985).

O terceiro momento do desenvolvimento da álgebra é a Modernidade, marcada pela difusão da sua simbologia e das expressões analíticas que caracterizam o conhecimento algébrico contemporâneo.

A partir de certo ponto, a álgebra passa a se impor como um conhecimento científico próprio, cujo objetivo é facilitar o pensamento como um todo. Como afirmava Leibniz (apud IFRAH, 1985, p. 338), a algebrização neste estágio “poupa o espírito e a imaginação, cujo uso é preciso economizar. Ele nos permite raciocinar sem muito esforço, ao colocar os caracteres no lugar das coisas para desimpedir a imaginação”.

### **Conceitos intrínsecos à história da álgebra**

Após um estudo mais aprofundado do movimento lógico-histórico e das várias concepções acerca do conhecimento algébrico, destacamos alguns conceitos que estão presentes em todos os períodos deste movimento. Mais do que recorrentes, estes conceitos são de fato essenciais para a nossa compreensão de álgebra, apesar de não se apresentarem sempre em práticas mais comuns de ensino algébrico.

Geralmente, corremos o risco de pautarmos a nossa prática docente em aspectos mais aparentes como as representações gráficas, ou o formalismo da escrita, dispensando de fato o que constitui a síntese do desenvolvimento lógico-histórico dos conceitos. Não somente na álgebra, mas em todas as áreas do conhecimento é

necessário cuidado para não propormos um ensino superficial, reduzido a particularidades em vez do real pensamento teórico.

Para não cairmos nesse ensino raso, é importante que faça parte da nossa própria compreensão, primeiramente, e após isso da nossa *práxis* (FERNANDES, 2016), os conceitos que constituem o “nexo da relação universal, realmente existente, do sistema integral com suas diferentes manifestações, o elo do universal com o singular” (DAVIDOV, 1988, p. 154). A estes conceitos damos o nome de nexos conceituais.

Diferenciamos, neste contexto, os nexos em internos e externos. Os nexos externos, segundo Sousa et al. (2014, p. 96), “se limitam aos elementos perceptíveis do conceito”. Podemos citar como exemplos de nexos externos a representação gráfica de uma Função, ou a sua lei de formação. Já os nexos internos, contêm as abstrações e representações, além do processo de desenvolvimento dos conceitos. Estes conceitos, mais do que estarem presentes em qualquer manifestação do conhecimento (neste caso, do conhecimento algébrico), constituem o que há de mais profundo e substancial deste. Por meio da apropriação dos nexos conceituais, tomamos posse da essência do objeto, com todos os elementos que o estruturam e toda a sua dinâmica ao longo da história.

Vemos em Sousa (2004) que os nexos conceituais relacionados a álgebra são os conceitos de número, variável, fluência e campo de variação. Ao olharmos para o a construção histórica dos conceitos algébricos, percebemos que são estas ideias que fundamentam o movimento do pensamento em todo este processo, desde a sua gênese a partir ampliação da aritmética, passando pelo movimento de aperfeiçoamento da linguagem (álgebras retórica, sincopada e simbólica).

Vemos em Caraça (1951) que a realidade se apresenta a nós como um todo fluente e interdependente. Esta fluência entre os elementos que constituem o mundo objetivo é inerente à forma de observação e representação escolhida, portanto reflete a essência do pensamento algébrico, que se caracteriza pelo controle das quantidades (como supracitado).

Figura 1 - Esquema do movimento lógico-histórico da álgebra.



Fonte: Próprios autores.

Podemos nos basear em Sousa et al (2014, p. 121-122) para compreendermos o papel da ideia de variável comonexo conceitual. Para os autores, a variável “representa o pensamento concreto do conteúdo abstrato da lei universal do movimento do pensamento matemático”. Apesar disso, esta ideia mostra-se dependente dos dois nexos restantes (número e campo de variação). Seguindo em Sousa et al. (2014, p. 122), vemos que “Só há sentido em mencionar a palavra variável, a partir do momento em que se considere campo numérico. [...] a existência da variável, necessariamente, está relacionada ou associada a um determinado campo de variação”. Portanto, é a partir da articulação entre a variável, apoiada no conceito de número e situada num campo de variação, e o movimento fluente da realidade objetiva que nos apropriamos do movimento lógico-histórico dos conceitos algébricos.

## **O jogo fantan: introdução ao conceito de funções**

Para possibilitar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de funções, assim como falado via apropriação dos nexos conceituais, organizamos ações de modo a tornar o movimento lógico-histórico dos conceitos mais tangível e, para isso, utilizamos situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA). Dentre as formas de organização das SDA optamos pelo jogo, para proporcionar a percepção dos processos socioculturais do conceito, ou seja, gerar o conceito constituinte da história na qual a sociedade, diante de necessidades, buscou e elaborou soluções. Partindo do movimento lógico-histórico, buscamos proporcionar a apropriação do conceito reproduzindo os processos passados pela sociedade por meio dos anos a partir da necessidade do aluno em aprender as regras do jogo e técnicas para vencê-lo é uma adaptação da sequência apresentada por Panossian e Moura (2010).

Direcionamos nossa proposta dentro do conceito de Função para turmas do 1º ano do Ensino Médio, como uma forma introdutória a matéria, mas deixamos claro da potencialidade da mesma SDA em ser adaptada para outros grupos de acordo com suas necessidades.

Organizamos, assim, três situações que são descritas a seguir.

### **a) A história do Fantan**

Para iniciarmos as ações referentes ao conteúdo de funções, falamos sobre uma síntese da trajetória histórica do jogo Fantan. Jogo que surgiu na China há centenas de anos e ficou marcado na história dos jogos de fortuna ou azar. Sua popularização começou pela intensa cultura de jogatina em Macau durante o século XIX que o levou, por exemplo, aos cassinos de Nevada-EUA e à Europa após a colonização portuguesa (GODINHO, 2015).

Desse modo, nossa intenção era despertar o interesse nos alunos em aprenderem mais sobre o jogo para proporcionar a próxima situação um ambiente favorável em gerar a necessidade de aprender as regras do jogo e métodos de como vencê-lo.

### **b) Aplicação do Jogo Fantan**

Para uma melhor compreensão de como se deu o desenvolvimento da ação, optamos por descrevê-la em tópicos, como sucede:

- Cada turma foi dividida em grupos de 7 alunos;
- Cada grupo recebeu 7 copos enumerados de 1 a 7, que serviram para assinalar as apostas (a quantidade de copos é igual à quantidade de jogadores por grupo);
- Cada participante recebeu 10 feijões que foram utilizados para apostar em um dos números que estavam à mesa. Não pode acontecer de mais de um participante apostar em um mesmo número. O jogador pode apostar a quantidade de feijões que desejar;
- Um dos jogadores agrupará os feijões apostados em grupos de 7 feijões (esta quantidade depende da quantidade de jogadores na mesa);

**Figura 2a** - Alunos agrupando feijões. **Figura 2b** - Alunos apostando feijões.



Fonte: Próprios autores.

- Após formar os grupos, a quantidade de feijões que sobrar indicará o número vencedor da rodada. Caso não reste nenhum, o resto é zero, e ganhará o participante que apostou no número 7;
  - O ganhador de cada rodada receberá a quantidade de feijões igual ou inferior ao que apostou, isto é, os jogadores que perderam a rodada pagarão com a quantidade que apostaram, desde que essa não exceda a aposta do vencedor, nesse caso será pago a apenas a quantidade apostada pelo vencedor.
  - Vence o jogo aquele que ainda tiver feijões quando tiver acabado todos os feijões do demais.
- Só há sentido em mencionar a palavra variável, a partir do momento em que se considere campo numérico. [...] a existência da

variável, necessariamente, está relacionada ou associada a um determinado campo de variação.

### **c) Síntese Coletiva**

Realizada a aplicação do jogo, foi feita uma roda de discussão com os estudantes com o intuito de levantar as quantidades envolvidas na prática. Essas quantidades são, por exemplo, o total de feijões apostados, o valor a ser recebido pelo vencedor de uma rodada etc.

Ao citarmos essas quantidades, eventualmente ocorre de os alunos destacarem as relações entre algumas delas, como por exemplo a relação entre o total apostado por cada participante e o resto que denota o resultado da rodada. Este movimento de relacionar grandezas é um primeiro passo no estabelecimento do conceito de função, e apoia-se nos nexos conceituais de fluência e variável.

Além do nexos número, evidentemente constituinte da ação, podemos incluir o nexos campo de variação ao questionarmos os alunos com questões como: 'Quantos feijões você podia apostar na primeira rodada? E na segunda, essa quantidade se manteve?'

A partir desses questionamentos, esperamos que os alunos compreendam que cada variável se situa em um espectro, em um campo de variação.

### **Considerações finais**

Analisando os resultados da proposta elaborada e da forma com que os alunos corresponderam a ela foi notório identificar algumas situações que revelam a apropriação do conceito a partir da prática. Um dos primeiros momentos chave da prática foi quando os alunos se perguntavam o que aconteceria quando o resto da divisão fosse zero. Ao explicarmos as regras do jogo, nós decidimos não contemplar esta situação propositalmente, para gerar este questionamento.

Em alguns dos grupos que os perguntaram, os próprios alunos chegaram à conclusão que seria dada a vitória a quem apostou no número 7, ou por eliminação ou por perceberem o mecanismo que rege a dinâmica do jogo (o algoritmo euclidiano de divisão). Em outros a conclusão foi a mesma, porém a partir da mediação dos pesquisadores. Outra situação interessante foi quando algum dos jogadores ficou sem feijões para apostar. Neste momento, surgiu de

alguns dos grupos a iniciativa de retirar o número sete das possibilidades de aposta. Entretanto, surgiu em alguns destes grupos a dúvida acerca do que fazer a seguir, o que careceu da mediação para que percebessem que dali em diante a retirada dos feijões apostados de 6 em 6, como se o grupo a partir daquele momento tivesse apenas 6 competidores.

Durante a síntese, ao destacarmos algumas das relações entre as variáveis, uma boa quantidade de alunos se manifestou com frases como “Nossa, professor! Agora eu entendi aquele conceito de função que você nos explicou no começo do ano.”, o que nos revela a potência desta prática para a compreensão do conceito.

Vale destacarmos o envolvimento que o jogo gerou nas turmas. Em poucos instantes, os alunos passaram a demonstrar certa competitividade, inclusive tornando necessária a ação dos pesquisadores para conter os ânimos, que se exaltaram. Apesar do potencial que a prática nos oferece, constatamos a necessidade de nos atentarmos a alguns alunos que não quiseram participaram da ação. O principal motivo foi por questões religiosas devido o jogo Fantan ser um jogo de azar, e por isso ser proibido em certas religiões, conforme relatado pelos alunos. Evidentemente nosso desejo é que todos sejam alcançados, mas não nos iludimos com a possibilidade de que todos sempre serão participativos. Entretanto, não podemos deixar de propor práticas que não sejam meios de exclusão e sim ferramentas de interação dos alunos no coletivo. Assim, evidenciamos a importância da organização do ensino, desde a elaboração e estruturação da SDA até sua aplicação aos alunos, o que gera novas possibilidades para os processos de generalização e abstração dos conceitos.

## Referências

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. 1 ed. Lisboa: Tipografia Matemática Ltda Lisv, 1951.

DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

FERNANDES, S. Pedagogia crítica como práxis marxista humanista: perspectivas sobre solidariedade, opressão e revolução. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 37, nº. 135, p.481-496, abr.-jun., 2016.

GODINHO, J. Do Fantan ao Bacará: a evolução dos jogos de fortuna ou azar em Macau. **Legisiuris de Macau em Revista**, n.º 6, pp. 11 ss. (português e chinês), 2015.

IFRAH, G. **Os números**: história de uma grande invenção. São Paulo: Globo, 1985.

MARX, K. e ENGELS, F. **A Ideologia Alemã**. Trad. Castro e Costa, L. C. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

OLIVEIRA, D. C.; CEDRO, W. L. Indícios da compreensão da necessidade de representação de uma linguagem algébrica simbólica nas crianças participantes do Clube de Matemática. Uberlândia, MG. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v.2, n.1, p.139-165, jan./abr. 2018.

PANOSSIAN, M. L. e MOURA, M. O. Fantan: um jogo para ensinar aprender álgebra. In: **Ensaio em Educação matemática**: algumas possibilidades para a educação básica.[S.l: s.n.], 2010.

SOUSA, M. do C. de. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SOUSA, M. C. et al. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino**: o percurso dos conceitos algébricos. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014 (Série Educação Matemática), 2014.

YOUSCHKEVITCH, A. P. The Concept of Function. **Archive for History of Exact Sciences**, v. 16, n. 1, p. 37-85, 1967.

## **12. JOGO DE DARDOS: UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DA APRENDIZAGEM SOBRE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU**

Fernando Campos Alves

### **Introdução**

O processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) é permeado por uma série de especificidades e desafios que requerem atenção no momento do planejamento do trabalho pedagógico. Considerando tais especificidades, desenvolvemos uma pesquisa de mestrado na área de Educação matemática<sup>1</sup>, com foco em discussões sobre o conceito de equações (ALVES, 2019). Para isso organizamos ações de ensino visando desenvolver conhecimentos sobre esse conceito, com estudantes de uma turma do segundo segmento (6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano) do Ensino Fundamental, da rede municipal de Vitória/ES. A opção por esse público tem relações com a inserção e experiência profissional do autor deste texto na modalidade EJA. Destacamos que os dados apresentados e discutidos no artigo, foram produzidos no ano de 2017. Durante a pesquisa propusemos uma sequência de três tarefas de ensino que gerou uma série de discussões e relações com o conhecimento matemático. Para dar visibilidade a essas interlocuções coletivas, organizamos o conjunto dos dados em três episódios, com suas respectivas cenas. Neste capítulo, apresentamos um recorte de dados relativos à segunda tarefa, denominada Jogo de Dardos. Essa tarefa foi elaborada com a intencionalidade de prosseguir com situações que levassem os estudantes a terem necessidade de organizar o pensamento conforme as ações realizadas, ou seja, a importância do controle da pontuação e o registro como incógnita. Outrossim, buscou ainda propiciar a introdução ao conceito de equação.

---

<sup>1</sup> A pesquisa de Alves (2019) foi orientada pela prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilza Côco e coorientado pela prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Fraga. Fez parte da linha prática pedagógicas e do projeto de pesquisa “Laboratório de matemática do Ifes/Vitória: atividades, reflexões e formação de professores”, financiada pela Fapes e coordenada pela prof. Sandra Fraga. Também fez parte da ação de extensão do projeto “Formação de professores no laboratório de matemática do Ifes/Vitória”.

Considerando a segurança dos envolvidos optamos pela utilização de um jogo com pontas metálicas e emborrachadas que se encaixavam em pinos do alvo (Figura 1).

**Figura 1** – Material do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para detalhar o modo como desenvolvemos o jogo e as tarefas propostas para explorar conhecimentos relacionados ao conceito de equação, na próxima seção apresentamos dados sobre essa experiência didática.

## **Desenvolvimento**

A tarefa Jogo de Dardos foi estruturada a partir dos pressupostos da abordagem histórico-cultural, da Teoria da atividade e ainda tomamos como fundamento o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE). As proposições de Vigotski, Luria e Leontiev (VIGOTSKI, 2001), nos ajudaram a compreender a função da escola como espaço tempo estratégico de socialização e mediação de conhecimentos elaborados pela humanidade.

Ao longo da história o controle das quantidades foi objeto de trabalho e de estudo na Matemática e durante algum tempo esse controle foi realizado de forma satisfatória por meio dos números. Entretanto, “os problemas do cotidiano tornam-se cada vez mais

complexos”. Essas dificuldades e os campos numéricos conhecidos demandaram a criação de novas formas de atuação para a resolução dos problemas. Assim, a álgebra possibilitou a evolução na maneira de conceber novos objetos de pensamento (PANOSSIAN; SOUSA e MOURA, 2017). Para Vigotski (2018), o desenvolvimento e a aprendizagem da linguagem algébrica constituem um modo mais elaborado de relação dos sujeitos com a realidade, proporcionando uma visão mais livre e generalizada das operações com números concretos. A escola, como instituição que promove a socialização de conhecimentos elaborados, e em especial o professor, necessita organizar o ensino de forma intencional e planejada. E, uma das formas possíveis dessa sistematização do trabalho educativo pode ser por meio da situação desencadeadora de aprendizagem (SDA). A utilização de SDA no ensino da álgebra, ou de conceitos de equações, visa criar nos estudantes a necessidade de apropriação desses conceitos por meio de ações executadas com o intuito da resolução de um problema e que os coloque em atividade de aprendizagem, ou seja, apossar-se dos conhecimentos historicamente produzidos e acumulados pela humanidade (MOURA; ARAUJO; SOUZA; PANOSSIAN e MORETTI, 2016).

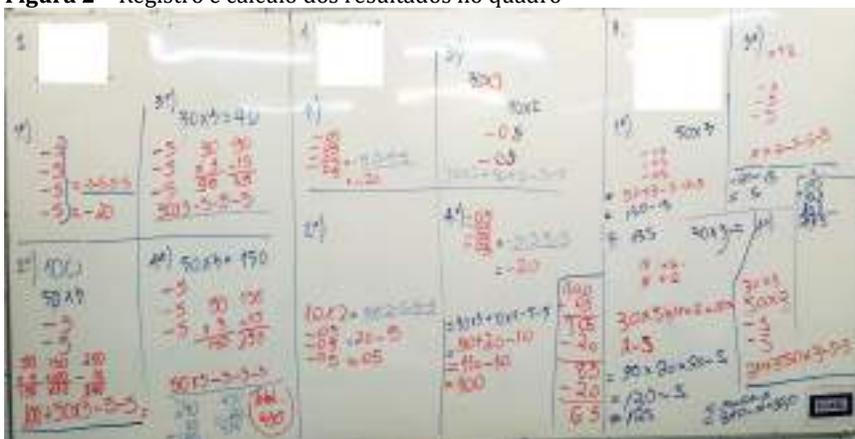
A pesquisa foi inspirada na abordagem metodológica do experimento didático com origem nas ideias de Vigotski (CEDRO e MOURA, 2016), e que preconiza que o pesquisador deve ser o principal sujeito envolvido no processo de produção dos dados, que ocorre no ambiente em que manifesta o fenômeno a ser investigado. Outra proposição é que os dados devem ser captados em seu movimento de constituição. Nesse recorte de dados relativos à segunda tarefa, denominada Jogo de Dardos, destacamos o uso da incógnita com foco na importância do registro para controle da pontuação do jogo de dardos e o registro do jogo com incógnita – um momento lúdico no qual o processo de registro da pontuação levava a necessidade do uso de equações do 1º grau.

O jogo é um procedimento que favorece o ensino ao colocar o estudante diante de uma situação-problema cuja necessidade é parecida com aquela vivida pelos nossos antepassados ao lidar com conceitos matemáticos (MOURA; ARAUJO; SOUZA; PANOSSIAN e MORETTI, 2016). O jogo deve mobilizar o estudante para a ação, provocá-lo não apenas a agir, mas a articular opiniões distintas, a dirimir disputas e a participar da elaboração de regras que irão orientar os participantes (GRANDO, 2015). Dessa forma, após os

procedimentos para a organização do jogo (marcação e fixação da altura do alvo, posição dos lançadores e definição da pontuação), os estudantes lançaram os dardos livremente para familiarizarem com o seu manejo. Esse primeiro contato com o material do jogo é uma necessidade, é o momento de interação livre com o jogo (GRANDO, 2000), e os estudantes perceberam que lançar um dardo não era tão fácil, exigiu conhecimentos que ainda não possuíam e que tiveram que desenvolver. O movimento da mão, do braço, a posição dos pés, do corpo e o movimento final no momento de soltar o dardo dos dedos. Movimentos que não eram independentes ou separados, que se transformavam em uma operação porque tinham que ser realizados intencionalmente, com o objetivo de atingir o alvo.

Dando continuidade à tarefa, os estudantes se organizaram em duplas por afinidade (um estudante seria o lançador e o outro faria o registro). Foram realizados quatro lançamentos por dupla, sendo que nos dois últimos os lançadores e os anotadores trocaram de função (dessa forma todos puderam experimentar as duas funções). Na primeira fase, as duplas foram compostas por afinidade e por sorteio, de modo a permitir que os estudantes interagissem com diferentes parceiros e ensejando a necessidade do diálogo e da sistematização das informações do jogo de forma organizada. O registro de cada dupla foi apresentado para os demais estudantes no quadro branco da sala de aula, sendo os cálculos realizados e o resultado com a pontuação final conferido por todos. Nos registros e cálculos da figura 2 constam as anotações realizadas por três duplas de estudantes após uma rodada do jogo. Nos registros e cálculos realizados todas as três duplas fizeram de forma semelhante e os estudantes perceberam a necessidade dos registros por escrito das jogadas, não sendo uma exigência sem sentido, o registro foi um momento importante (GRANDO, 2000). No registro de seus pontos os estudantes utilizaram uma sistematização e formalização por meio da linguagem matemática, ou seja, o jogo permitiu a obtenção de habilidades e possibilitou o desenvolvimento operatório dos estudantes (MOURA, 1992).

**Figura 2** – Registro e cálculo dos resultados no quadro



Fonte: Dados da pesquisa.

Na figura 3, apresentamos os registros do caderno de uma dupla de estudantes. Percebe-se, entre o primeiro e o terceiro registro, uma mudança na forma de registro dos elementos matemáticos realizada no decorrer do jogo e que caracteriza mudança na representação escrita de uma expressão numérica. Ou seja, a atividade do jogo possibilitou o desenvolvimento operatório dos estudantes (MOURA, 1992).

**Figura 3** – Registro do caderno de uma dupla de estudantes

1º registro	$\text{Amarillo} = -5 \cdot 5 + 2 \times 10 =$ $\text{Vermelho} = 3 \times 50 =$	O anotador escreveu as cores das regiões do alvo que foram atingidas pelos dardos de seu lançador.
2º registro	$-5 + 2 \times 30 + 100 - 5$	O anotador escreveu na forma de uma expressão numérica, faltou o sinal de igual, bem como o resultado das operações.
3º registro	$= -5 - 5 + 2 \times 10 + 2 \times 50$ $= -10 + 20 + 100$ $= + 10 + 100$ $= 110$	O anotador escreveu na forma de uma expressão numérica.

Fonte: Dados da pesquisa.

A ação no jogo contribuiu para a compreensão da linguagem matemática e o envolvimento dos estudantes, embora jovens e adultos, criou a necessidade da realização e organização dos registros das jogadas. Para Moura (1992, p.49), “resolver uma expressão

numérica pode ser lúdico”, assim, as operações de cálculos realizadas contribuíram para o desenvolvimento dos estudantes em direção da aprendizagem de equações e o rigor da escrita e a realização dos cálculos necessários preparou os estudantes para a etapa seguinte da tarefa proposta.

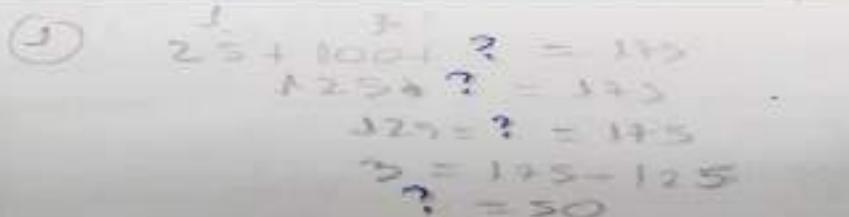
Na segunda fase da tarefa, as duplas tiveram que descobrir o valor de uma região do alvo e escrever a expressão algébrica correspondente à situação na qual um hipotético jogador teria esquecido de registrar o valor de uma das partes do alvo, mas teria anotado o total de pontos. O objetivo foi descobrir o valor da região do alvo em cada situação apresentada escrevendo a equação correspondente. Na figura 4 temos uma das situações apresentadas aos estudantes, bem como o primeiro registro de uma dupla.

**Figura 4** – Situação apresentada e primeiro registro de uma dupla

Descubra o valor da região do alvo em cada situação e escreva a equação correspondente a cada situação (obs.: os pontos pretos são os dardos).



Total de pontos	175
Região Amarela	25
Cinza	?
Vermelha	100

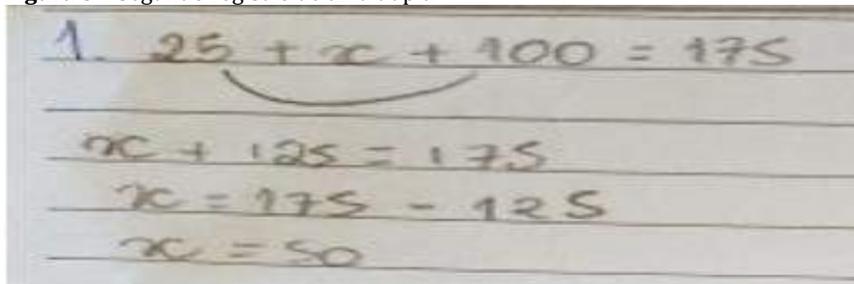


Fonte: Dados da pesquisa.

A dupla escreveu na primeira linha os números 1 e 2 referentes aos dardos que atingiram as regiões de pontuação conhecida (25 e 100, respectivamente). Registrou com um sinal de interrogação o valor correspondente à região cinza do alvo (valor desconhecido) influenciada pela representação na tabela dos valores de cada região do alvo. A linguagem simbólica  $25 + 100 + ? = 175$  representou para essa dupla a situação proposta. Os estudantes realizaram as operações aritméticas que julgaram necessárias e percebemos que o algarismo “3” escrito antes do sinal de igual (na penúltima linha) representou o terceiro dardo lançado na região cinza do alvo, cujo valor se buscou descobrir, e cujo resultado a

dupla escreveu:  $? = 50$ . Na figura 5 temos a representação simbólica dessa situação da mesma dupla, mas com a utilização da letra “x” no lugar do símbolo “?”. A dupla mostrou que entendeu o contexto da situação proposta, bem como, à sua maneira e com os seus conhecimentos apresentou uma representação matemática e a solução. Da mesma forma, após o contato com a apresentação de outros colegas foi capaz de mudar a apresentação simbólica adotada para o valor desconhecido. A representação matemática apresentada pela dupla utilizou símbolos para os valores conhecidos e desconhecidos, estabelecendo uma relação abstrata, característica da álgebra simbólica. Ao recorrer ao simbolismo algébrico os estudantes apontaram indícios que se apropriaram de forma intencional dos signos produzidos pela experiência histórica da humanidade (SOUSA; PANOSSIAN e CEDRO, 2014).

**Figura 5** – Segundo registro de uma dupla



The image shows a student's handwritten work on lined paper. It consists of four lines of equations, with horizontal lines separating them. The first line is  $1. 25 + x + 100 = 175$ . A curved line is drawn under the terms  $25 + x + 100$ . The second line is  $x + 125 = 175$ . The third line is  $x = 175 - 125$ . The fourth line is  $x = 50$ .

Fonte: Dados da pesquisa.

Notamos que o jogo atingiu o objetivo formativo, visto que gerou nos alunos a necessidade do registro e identificação de que com o registro podemos encontrar valores desconhecidos. Nesse processo, notamos o envolvimento dos alunos na tarefa proposta e no momento de síntese coletiva discutimos os diferentes processos de registro e as necessidades evidenciadas pelos grupos.

### **Considerações finais**

A tarefa proposta foi bem aceita pelos estudantes que participaram com interesse e teve por objetivo propiciar situações que oferecessem o surgimento da necessidade do conhecimento de equações em afinidade com as proposições que fundamentam a AOE ao ser apresentada por meio de um jogo, realizada de forma coletiva com os estudantes (MOURA; ARAUJO; SOUZA; PANOSSIAN e MORETTI, 2016) e cujos

registros de cada jogada foram apresentados e discutidos em rodas de conversa com a turma e a mediação do professor-pesquisador. Na realização do jogo de dardos foram necessárias um conjunto de ações (apresentar o jogo de dardos, fixar o alvo na altura padrão, marcar a linha limite para lançamento dos dardos, definir regras, formar duplas por afinidade e por sorteio, jogar dardos, registrar os resultados de cada jogada, escrever e resolver a expressão numérica de cada jogada, escrever uma equação e determinar o valor que não foi anotado). Ou seja, na realização de uma determinada ação de ensino é possível desencadear outras ações em seu processo (LEONTIEV, 1978) que leva ao desenvolvimento dos estudantes.

Diante do exposto, ficou indicado que a troca dessas experiências possibilitou aos estudantes a apropriação da linguagem algébrica em sua forma mais simples (igualdade e incógnita), com ressalvas, em virtude das dificuldades iniciais com o simbolismo dessa linguagem. Maiores informações sobre essa e outras tarefas realizadas podem ser obtidas em Alves (2019) e também no produto educacional desenvolvido na pesquisa (ALVES; CÔCO e SILVA, 2019).

## Referências

- ALVES, F. C. **Introdução ao ensino de equações na educação de jovens e adultos: uma experiência didática a partir da abordagem histórico cultural.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em ciências e matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.
- ALVES, F. C.; CÔCO, D. e SILVA, S. A. F. da. **Educação de jovens e adultos e o ensino de equações: proposições didáticas.** Vitória: Editora Ifes, 2019.
- CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o clube de Matemática.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2004.
- CEDRO, W. L. e MOURA, M. O. de. Possibilidades metodológicas na pesquisa em educação matemática: o experimento didático. **Educativa**, Goiânia, v.19, n.1, p.121-138, jan./abr. 2016.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

- GRANDO, R. C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Paulus, 2015.
- LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. 3. ed. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- MOURA, M. O. de. **O jogo e a Construção do Conhecimento Matemático**: o jogo e a construção do conhecimento na pré-escola. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1992.
- MOURA, M. O. de. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **Bolema**, Rio Claro, n. 12, p. 29-43, 1996.
- MOURA, M. O. de; ARAUJO, E. S.; SOUZA, F. D. de; PANOSSIAN, M. L. e MORETTI, V. D. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p. 93-125.
- PANOSSIAN, M. L.; SOUSA, M. do C. de e MOURA, M. O. de. Nexos conceituais do conhecimento algébrico: um estudo a partir do movimento histórico e lógico. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural**: um olhar sobre as pesquisas. Campinas: Mercado das Letras, 2017. p. 125-160.
- SOUZA, M. do C. de; PANOSSIAN, M. L. e CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino - o percurso dos conceitos algébricos**. São Paulo: Mercado de Letras, 2014.
- VIGOTSKI, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone Editora, 2001.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2018.



### **13. ESTUDO DE MEDIDA DE ÁREA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL**

Glaziéla Vieira Frederich

Este capítulo se constitui a partir de um recorte da pesquisa de mestrado<sup>1</sup> vinculada ao Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) na linha de práticas pedagógicas e foi realizado com uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Vitória (FREDERICH, 2019). A partir desta proposta, neste capítulo trazemos uma discussão acerca das contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da grandeza área a partir da perspectiva da teoria histórico-cultural. Iniciamos com uma apresentação de ordem histórica sobre a grandeza área. Na sequência, trazemos uma discussão de como desenvolvemos em sala de aula a abordagem dessa temática exemplificando com as tarefas utilizadas e apontamos como essa experiência abordou o conceito de área de figuras planas. Nesta proposta, buscamos desenvolver junto aos alunos ações adequadas, com uso de recurso didático e tarefas. Como este capítulo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional (FREDERICH, 2019), não será possível apresentar todas as ações e discussões, portanto escolheremos alguns dados referentes as tarefas 4 e 6 que constituem a unidade didática 3 Grandezas área e perímetro. Assim, com este recorte, o objetivo deste capítulo é relatar uma experiência junto a 21 alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no município de Vitória/ES sobre a grandeza área.

#### **Contribuições da teoria histórico-cultural para o processo de ensino e aprendizagem da grandeza área**

Conceitos e estratégias matemáticas são produzidos no processo de transformação da humanidade, dando suporte às necessidades do dia a dia, a outras áreas da ciência e também da própria matemática.

---

<sup>1</sup> Esta pesquisa foi orientada pela profª Drª Sandra Fraga e fez parte da pesquisa intitulada "Laboratório de matemática do Ifes/Vitória: atividades, reflexões e formação de professores", financiada pela Fapes e coordenada pela prof. Sandra Fraga.

Um exemplo, foi a necessidade prática de mensurações que os egípcios e babilônicos tiveram, ou seja, problemas práticos e teóricos que contribuíram para a construção do conceito área. Alguns autores, como Eves (2008) e Boyer (1974), apontam que o conceito de área pode ter surgido nas civilizações antigas, tais como: egípcias, babilônicas, gregas e chinesas.

A história esclarece que a população egípcia se desenvolveu numa área desértica, o vale do rio Nilo. Era um local cuja natureza geográfica favorecia natural proteção contra invasão estrangeira e servia de abrigo para seu povo, que levava uma vida pacífica. O rio Nilo, apesar de calmo, sofria enchentes anuais que inundavam suas margens, tornando-as muito férteis para a agricultura. As terras férteis eram divididas entre os egípcios, em formatos de retângulos, de maneira que cada pessoa pagaria um valor de imposto correspondente ao terreno. Porém, após a cheia do rio era necessário que o faraó mandasse inspetores para fazerem o realinhamento das demarcações apagadas pelas águas, essas pessoas eram chamadas de mensuradores (BOYER, 1974).

Essas ações práticas conduzem a uma conclusão básica: “[...] a ênfase inicial da matemática ocorreu na aritmética e na mensuração prática. Uma arte especial começou a tomar corpo para o cultivo, aplicação e ensino dessa ciência prática” (EVES, 2008, p. 57). Apontamentos que indicam um desenvolvimento não só da aritmética, mas das primeiras considerações geométricas e de grandezas. “Não se conhece teorema ou demonstração formal na matemática egípcia, mas algumas comparações geométricas feitas no vale do Nilo, como essas sobre perímetros e áreas de círculos e quadrados” (BOYER, 1974. p. 13). Este fato levou Boyer (1974, p. 16) a concluir que “A Geometria pode ter sido uma dádiva do Nilo como Heródoto acreditava, mas os egípcios pouco a aproveitaram”. Compreendemos que não só uma dádiva do Nilo, mas de diversos povos que buscaram a matemática prática para desenvolverem suas organizações sociais. Nesse caso, a cobrança de impostos para utilização de uma terra demarcada. Notamos que a organização das sociedades e suas estruturas influenciaram o desenvolvimento da matemática, no nosso caso, das grandezas geométricas.

Já as civilizações antigas da Mesopotâmia, os babilônios, demonstram uma habilidade matemática mais progressiva que os egípcios. O segredo da diferença da matemática babilônica em relação a egípcia pode ser atribuído a dois fatores: o primeiro ao seu desenvolvimento econômico. “A Babilônia localizava-se numa região

que era rota de grandes caravanas, ao passo que o Egito se manteve em semi-isolamento” (EVES, 2008, p. 67), fator relevante para explicar sua matemática associada à elaboração de pesos e medidas, fundamentais para o comércio (MOCELLIN, 2000). Segundo, por exigir manutenções periódicas de obras de engenharia e esforços administrativos no vale fluvial mais turbulento da Mesopotâmia. “Governantes poderosos uniram os principados locais num império que realizou vastas obras públicas, como sistema de canais para irrigar a terra e controlar as inundações” (BOYER, 1974, p. 18).

As ciências egípcias e babilônicas foram assimiladas pelos gregos. Os autores gregos não deixaram de manifestar seu respeito pela sabedoria oriental, uma sabedoria que era acessível a todos que pudessem viajar ao Egito e à Babilônia (EVES, 2008, p. 96). Ao contrário da matemática egípcia e babilônica, a matemática grega não dispõe de fontes primárias. A principal fonte de informação a respeito da primitiva matemática grega é o chamado Sumário Eudemiano de Proclo, “que é um breve resumo do desenvolvimento da geometria grega desde seus primeiros tempos até Euclides” (EVES, 2008, p. 97).

As civilizações da China são mais antigas que as da Grécia, porém não mais que os egípcios e babilônicos. De acordo com o Chou Pei Suang Ching, o mais antigo dos clássicos matemáticos, a geometria chinesa derivou da mensuração de terras do seu país como no Egito antigo, e era essencialmente um exercício de aritmética ou álgebra como na Babilônia. Segundo Boyer (1974, p. 143) “Esse livro contém 246 problemas sobre mensuração de terras, agricultura, sociedades, engenharia, impostos, cálculos, solução de equações, e propriedades dos triângulos retângulos”. Nas obras chinesas constam resultados precisos e primitivos que mostram que eles utilizavam regras corretas para calcular medidas das áreas de triângulos, retângulos e trapézios.

Verifica-se, então, que conceitos envolvendo medidas de área derivam de situações práticas e de necessidades reais, que foram refletidas, estudadas e sistematizadas. As mudanças sociopolíticas e os problemas históricos da humanidade que se desenvolvem ao longo do tempo fazem pensar que não há como compreender a dinâmica do desenvolvimento humano desconsiderando a importância cultural. Tais concepções levam a reconhecer que, embora a espécie humana tenha uma relativa estabilidade genética nos últimos milhares de anos, no mesmo período houve uma impressionante mudança cultural que se apressou excessivamente nesse último século. A apropriação do conhecimento científico por parte do sujeito ofereceu

a ele condição de compreender novos significados para o mundo, permitindo-o transformar a forma e o conteúdo do seu pensamento.

Na perspectiva histórico-cultural, é papel da escola estruturar o ensino de forma que proporcione a formação do pensamento teórico do aluno, ou seja, apropriação dos conceitos científicos. Segundo Davidov (1988), os conceitos científicos são referência básica e condição necessária para a formação do pensamento teórico, atingindo sua plenitude apenas na adolescência (VIGOTSKI, 1996). O conteúdo do pensamento teórico produz formas universais das coisas pela existência mediatizada, refletida e essencial, isto é, não somente símbolos da realidade (DAVIDOV, 1988). Entretanto, não é em qualquer atividade de estudo que se constitui o pensamento teórico. Uma particularidade da atividade de estudo diz respeito à sua estrutura como uma atividade coletiva, que é mediada pela ação do professor e desenvolvida entre os alunos. Nesse movimento, o estudante faz-se em suas relações com seus objetos de estudo, de si para consigo e com outras pessoas, tornando-se sujeito de sua atividade (ASBAHR, 2016).

Assim, a atividade escolar de ensino e de aprendizagem não deve se ater a um processo mecânico, limitado ao conteúdo, seus significados e sentidos. Deve ser uma ação organizada e intencional, tendo o professor como mediador no processo de condução de apropriação, objetivação dos conteúdos e de sentido, favorecendo nos alunos a autonomia na resolução e proposição das tarefas de estudo e a formação da capacidade de estudar. Portanto, o êxito do processo educativo se deve à existência de um significado socialmente produzido e ensinado que se transforme em sentido pessoal, desenvolvendo a psique do indivíduo e modificando sua personalidade.

### **estudando sobre medida de área**

Iniciamos o estudo retomando algumas questões levantadas em relação a confusões no entendimento dos conceitos de área e de perímetro. Segundo Bellemain e Lima (2010), alguns alunos vivenciam divergências entre os sentidos que as palavras têm no dia a dia e aqueles que elas possuem nas aulas de Matemática. Como por exemplo: **vende-se esta área**, o que está à venda é um determinado terreno demarcado, com todas as suas características fixadas (BELLEMAIN e LIMA, 2010, p. 187).

Outro exemplo é supor que temos um terreno de 15 metros de frente por 20 metros de fundo, e um outro terreno com as mesmas dimensões, localizado no bairro vizinho. Neste segundo exemplo, o aluno pode pensar em área como região e dizer que os terrenos possuem áreas diferentes, porém, no sentido matemático, consideramos que figuras congruentes tem a mesma área, quaisquer que sejam suas posições (BELLEMAIN e LIMA, 2010).

Essa confusão pode ser observada no exercício 4 da **tarefa 6 - Cálculo de área e perímetro**, que solicitou aos alunos que construíssem no geoplano quadrado dois retângulos distintos com áreas iguais a 36 unidades (quadrados menores da malha) e registrassem na tabela da folha resposta: comprimento, largura, perímetro e área dos respectivos retângulos. Alguns alunos construíram dois retângulos, em posições diferentes, com as mesmas medidas, acreditando que eram retângulos distintos.

**Figura 1** - Imagem do registro de dois retângulos por alunos.

	Medidas			
	Comprimento	Largura	Perímetro	Área
Retângulo A	3	3	30	36
Retângulo B	3	3	30	36

Fonte: Frederich (2019).

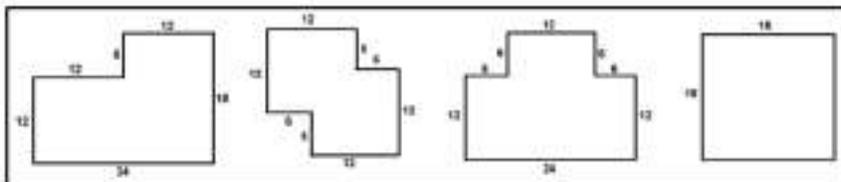
Esta situação remete-nos a adentrar em uma das propriedades julgadas essenciais para caracterizar a grandeza área, a invariância por isometrias. Para isto, foi preciso fazer uma breve explanação, explicando que a figura pode mudar a posição e conservar as distâncias entre seus pontos, ou seja, que as medidas dos retângulos registradas na tabela da figura 1, na verdade trata-se de figuras congruentes, mesmas medidas em outra posição.

Douady e Perrin-Glorian (1989) destacam que o conceito de área como grandeza deve levar em conta uma classe de equivalência de superfícies a começar de uma função medida, na qual diferentes superfícies podem apresentar a mesma área, e alterando a unidade de medida de área, a medida de área altera, mas a área permanece.

A segunda questão da tarefa 4 solicitava comparar as áreas de quatro diferentes superfícies confeccionadas em papel sulfite (Figura 2), disponibilizando cinco tipos de representações de figuras planas distintas (Figura 3) identificadas como unidades de medida de área. A

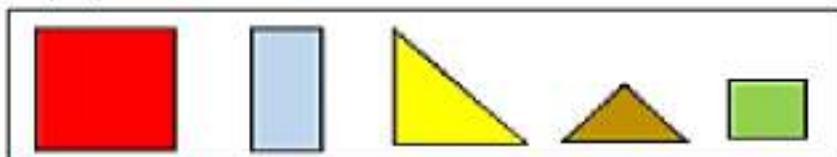
figura 4, apresenta a equivalência de cada unidade de medida em relação as outras.

**Figura 2** - Imagens das superfícies distribuídas aos grupos de aluno.



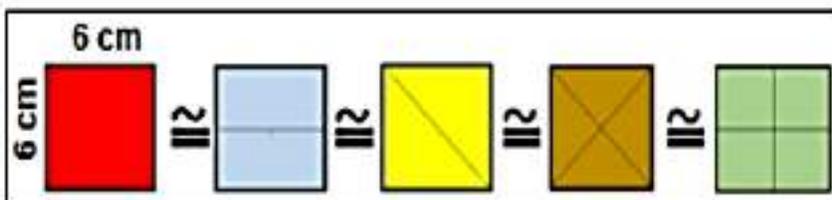
Fonte: Frederich (2019).

**Figura 3** - Imagens das unidades de medidas de área utilizadas na tarefa de comparação de áreas.



Fonte: Frederich (2019).

**Figura 4** - Quadro de equivalência das unidades de medidas.



Fonte: Frederich (2019).

Para o desenvolvimento deste exercício a turma foi dividida em quatro grupos. Algumas discussões paralelas se desenrolaram enquanto os alunos manipulavam as figurinhas que representavam as unidades de medida de área e registravam as medidas de área na folha tarefa. Dentre essas discussões selecionamos algumas que nos pareceram pertinentes. A cena representada a seguir é referente à primeira discussão, que trata da terceira superfície, onde foram utilizadas figurinhas vermelhas como unidade de medida de área para determinar sua área.

**Quadro 1** – Cena 1/Episódio 1 – Transcrição do áudio: Parte I - Determinando as medidas de área.

Estela: **Dá 10 vermelhas (quadrados).**  
Karla: **E as amarelas (triângulos que são metade dos quadrados)?**  
Estela:  **$10 \times 2 = 20$ .**  
Karla: **Agora conta aí, Estela, pra ver se vai dar 20.**  
Estela: **Eu não, contar aí dentro? Multiplicar é muito mais fácil.**

Fonte: Frederich (2019).

Nesta cena, percebemos que Estela determina a medida de área inicialmente, posicionando os quadrados que são as figuras vermelhas sobre a superfície 3, e, por meio da contagem das unidades de medida de área, determina o valor 10 unidades de área quadradas. Já para determinar a quantidade de peças amarelas Estela percebe, por sobreposição das peças, que duas amarelas equivalem a uma vermelha, concluindo com rapidez o cálculo de área, enquanto Karla insiste em recorrer à medida de área por contagem. Notamos que os alunos utilizam estratégias diferentes para realizar a contagem. Enquanto Estela já faz uma relação e acha o resultado somente multiplicando, Karla parece ainda ter a necessidade de utilizar o material manipulativo para realizar a contagem.

A cena representada a seguir é referente à segunda discussão que trata da mesma superfície três, porém, utilizadas as unidades de medidas de área na cor verde, que são os quadrados que equivalem a  $\frac{1}{4}$  da área do quadrado maior (vermelho).

**Quadro 2** – Cena 2/Episódio 01 – Transcrição do áudio: Parte II – Determinando as medidas de área.

Karla: **1, 2, 3, [...], 40 (realizando a contagem das unidades verdes).**  
Ricardo: **Pensa, oh,  $8 \times 4 = 32$ , aí você acrescenta os 8 que ficaram faltando.**  
Karla: **Ah! Entendi.**

Fonte: Frederich (2019).

Karla insiste em contar de uma a uma as unidades de medida de área. **Ricardo**, porém, sugere a ela que multiplique a quantidade de unidade de medida de área de um lado pelo outro, por ser **mais fácil e rápido**, já compreendendo o cálculo de área de retângulos. O modo que Ricardo utiliza para calcular a área está indicando outra maneira de operar cognitivamente: o caráter aditivo do conceito área, e por isso é capaz de calcular áreas de figuras compostas (Figura 5).

**Figura 5** – Cálculo de área de figuras compostas.



Fonte: Frederich (2019).

Uma terceira discussão interessante foi a compreensão dos alunos sobre situações de comparação e equivalência de áreas.

**Quadro 3 – Cena 3/Episódio 1** – Transcrição do áudio: Parte II – Determinando as medidas de área.

Professora: **O que vocês perceberam nas respostas?** Laís: **Que ali deu duas vezes 20.**

Professora: **Por quê?**

Laís: **Porque duas peças azuis são iguais a duas peças amarelas. Elas formam um quadrado grande (a aluna se refere ao quadrado vermelho como o quadrado grande).**

Professora: **Só existe essa relação?**

Ruan: **9 e 18. É a metade da outra.**

Laís: **Quando junta duas peças amarelas, dá 9, porque quando se divide o quadrado vermelho no meio, dá 18.**

Ruan: **Falta o verde. Tem que ser quatro pra dar o quadrado vermelho.**

Daniel: **duas peças verdes também formam um retângulo azul.**

Professora: **Tem alguma superfície que deram áreas iguais?**

Turma: **Sim: 1 e a 3.**

Professora: **Por que será?**

Marcos: **Os números deram iguais.**

Fonte: Frederich (2019).

Provavelmente, após esta tarefas e discussões, os alunos compreenderam que uma superfície pode ter vários números representando sua área e que isto depende da unidade utilizada para comparar a área. Chegando à compreensão de que a área de uma superfície plana “também se distingue do número que está associado a esta superfície, quando se escolhe uma superfície unitária para medi-la, pois, mudar a superfície unitária altera a medida de área, mas a área permanece a mesma” (BELLEMAIN e LIMA, 2002, p. 29).

## Considerações finais

Ao analisar os resultados dos alunos em associarem as equivalências de área em uma tabela percebemos que os grupos não tiveram dificuldades em relacionar as unidades de medida de área nas cores: verde, vermelho e azul. Um dos motivos é de que essas unidades são quadriláteras, que possuem dimensões compatíveis de forma proposital a cobrir totalmente todas as superfícies e ainda são proporcionais entre si. As unidades nas cores amarelas e marrons, por se tratarem de triângulos, necessitavam de combinações para formar um quadrilátero equivalente aos das cores verde, vermelho ou azul. As unidades amarelas foram facilmente alocadas em duplas equivalendo a uma unidade vermelha. Já com as unidades nas cores marrons não foi possível uma equivalência com apenas duas peças, o que levou os alunos a respostas insatisfatórias, pois, não cobriram a superfície totalmente.

Constatamos que a unidade de medida marrom (triângulo correspondendo a  $\frac{1}{4}$  do quadrado vermelho, obtido pelas diagonais) foi por eles considerada a mais difícil. Pois os grupos uniram duas peças marrons, formando um quadrilátero, usando o maior lado como diagonal, não foi compatível com as superfícies, que não se encaixavam por sobreposição. Uma maneira para determinar o cálculo de área seria os grupos estabelecerem relações entre a unidade marrom e as demais unidades de medida, sem necessariamente utilizar sobreposição nas superfícies 1, 2, 3 e 4.

Acreditamos que nossos estudos apresentam resultados e discussões, que será ao professor um bom subsídio para trazer ao aprendiz do conceito de área, superfície, unidade de área e medida de área facilidades à compreensão e possível apreensão desse complexo conteúdo geométrico-matemático, além de, suprimir lacunas de incompreensões prejudiciais à aprendizagem de conteúdos posteriores.

## Referências

ASBAHR, F. da S. F. Idade escolar e atividade de estudo: educação, ensino e apropriação dos sistemas conceituais. *In*: MARTINS, L. M.; ABRANTES, A. A. e FACCI, M. G. D. (Org.). **Periodização histórico-**

**cultural do desenvolvimento psíquico:** do nascimento à velhice. Campinas, SP: Autores Associados, 2016. p. 171-192.

BELLEMAIN, P. M. B. e LIMA, P. F. **Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental**. 1. ed. Natal: SBHMAT, 2002.

BELLEMAIN, P. M. B. e LIMA, P. F. Secretaria de educação básica. **Coleção explorando o ensino Matemática: ensino fundamental**. BRASIL, Ministério de Educação. v. 17. 2010.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução: E. F. Gomide. São Paulo: Editora Edgar-Blucher, 1974.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Prefácio. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

DOUADY, R. e PERRIN-GLORIAN, M. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Studies em Mathematiques 20**: Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1989, p. 387-424.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução: H. H. Domingues. São Paulo: Editora UNICAMP, 2008.

FEDERICH, G. V. **Plantas baixas residenciais e um estudo sobre conceito de grandezas geométricas**. 2019. 234 f. Dissertação (Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas IV: problemas de la psicología infantil**. Visor: Madri, 1996.

## AUTORAS E AUTORES

*Aparecida Ferreira Lopes* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura plena em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora das redes municipais de Vitória e Vila Velha. [cidalopeses@gmail.com](mailto:cidalopeses@gmail.com)

*Beatriz da Penha Santos* - Licencianda em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluna de Iniciação científica bolsista Fapes. [biamerscher01@gmail.com](mailto:biamerscher01@gmail.com)

*Daniel Redinz Mansur* - Mestrando em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Licenciando em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo. [redinz@gmail.com](mailto:redinz@gmail.com)

*Dayane de Souza Gomes* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora da rede municipal de Serra. [deyne.neres@gmail.com](mailto:deyne.neres@gmail.com)

*Dilza Côco* – Doutora em Educação Pela Universidade Federal do Espírito Santo. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. [dilzacoco@gmail.com](mailto:dilzacoco@gmail.com)

*Fabiany Cezário Dias Torezani* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Pedagogia pela Faculdade Cenecista de Vila Velha. Professora da rede municipal de Vila Velha. [fcdtorezani@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:fcdtorezani@edu.vilavelha.es.gov.br)

*Fernando Campos Alves* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura plena em Matemática pela Fundação Educacional Rosemar Pimentel. Professor da rede municipal de Vitória. [fernandocamposalves@yahoo.com.br](mailto:fernandocamposalves@yahoo.com.br)

*Flávia Gavinho Ferreira de Araújo* – Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. [flavia\\_gavinhof@hotmail.com](mailto:flavia_gavinhof@hotmail.com)

*Gabriele Gonçalves Soares* - Licencianda em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluna de Iniciação científica bolsista Ifes. gabriely-gs@hotmail.com

*Gilberto de Mello Guerra Junior* – Graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. gilberto.guerra.com@gmail.com

*Glaziéla Vieira Frederich* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura plena em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora das redes municipais de Vitória e Cariacica. glazi.frederich@gmail.com

*Henrique Ribeiro* - Licenciando em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluno de Iniciação científica bolsista Ifes. henriquerluchini@gmail.com

*João Heleno Nobre de Oliveira* - Licenciando em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluno de Iniciação científica bolsista Fapes. joaohelenoreforco@gmail.com

*Kevila Cezário de Moraes* - Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. kevila.morais@gmail.com

*Marcela Mariah Leite Silva* - Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória. Graduada em Licenciatura plena em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora da rede municipal de Vitória. marcelamariah1@gmail.com

*Mayara Moraes Cardozo Coutinho* - Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória. Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cachoeiro do Itapemirim. mayaramccoutinho@gmail.com

*Rayara Barroca Silva* - Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória. Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. rayarabarroca@gmail.com

*Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo-Campus Vitória. Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. [rosana.mattiuzzi@ifes.edu.br](mailto:rosana.mattiuzzi@ifes.edu.br)

*Samuel Souza Vaz* - Licenciando em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluno de Iniciação científica bolsista Ifes. [samuvazzz@gmail.com](mailto:samuvazzz@gmail.com)

*Sandra Aparecida Fraga da Silva* – Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo. Graduada em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo. Bolsista pesquisador Capixaba pela Fapes. [sandrafraga7@gmail.com](mailto:sandrafraga7@gmail.com)

*Tayrini Vieira Alves* - Licencianda em Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Aluna de Iniciação científica voluntária Ifes. [tayrinalves@gmail.com](mailto:tayrinalves@gmail.com)

*Thiago Guedes Strassemann* - Mestrando em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professor da rede estadual de ensino do Espírito Santo. [profthiagoguedes@gmail.com](mailto:profthiagoguedes@gmail.com)

*Yolanda Pinto dos Santos* - Mestre em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora das redes municipais de Vitória e Vila Velha. [yolandap.santos@hotmail.com](mailto:yolandap.santos@hotmail.com)

*Zleinda Schultz Kuster* - Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia. Professora da rede municipal de Vila Velha. [zleindask@gmail.com](mailto:zleindask@gmail.com)

As pesquisas sobre ensino e aprendizagem encontram na perspectiva Histórico-Cultural amparo para estudos relativos ao processo de desenvolvimento dos estudantes com as contribuições de Vigotski (1896-1934) e seu seguidores. Uma das principais premissas dessa base teórica está na compreensão de que as máximas capacidades intelectuais humanas se constituem a partir das relações estabelecidas entre os sujeitos. Ou seja, é por meio das formas coletivas das ações que surgem as funções psicológicas, primeiro como processo intersíquico e, depois, intrapsíquico. Disso depreendemos que as características tipicamente humanas não são inatas ou puramente biológicas, mas são produtos do desenvolvimento cultural e, portanto, tornamo-nos humanos nas interações que estabelecemos, pela apropriação daquilo que é produzido historicamente. E é nesse âmbito que se coloca a educação escolar como um elemento primordial para o desenvolvimento do sujeito, ao intencionalmente organizar um ensino que lhe oportunize a apropriação de conhecimentos, entendidos como produções históricas e culturais. Trazer tais discussões para o contexto da formação de professores e das práticas pedagógicas é um dos desafios para aqueles cujos trabalhos se amparam na Teoria Histórico-Cultural. Neste livro, encontramos escritos que transitam por este desafio, particularmente no que se refere à área da Educação Matemática.

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes  
Universidade Federal de Santa Maria



ISBN 978-85-9089-222-5

