

# Matemática dos anos iniciais: um estudo com licenciandos em matemática partindo dos princípios da Teoria Histórico-Cultural

Camila Porto Giacomelli<sup>1a</sup>  
Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes<sup>1a,b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Santa Maria, RS, Brasil

*Recebido para publicação 28 abr. 2020. Aceito, após revisão, 29 jun. 2020*

*Editor designado: Claudia Lisete Oliveira Groenwald*

## RESUMO

**Contexto:** É comum a ideia de que a responsabilidade pela aprendizagem da matemática trabalhada nos primeiros anos de escolarização é unicamente do professor desta etapa. Trata-se de um equívoco, uma vez que estes conteúdos perpassam toda a Educação Básica, sendo importante que os professores de outros níveis compreendam a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Objetivos:** É intenção do artigo discutir sobre os conhecimentos de licenciandos em matemática sobre a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Design:** O respaldo teórico e metodológico é fundamentado pelos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC) o qual apresenta que o sujeito se desenvolve e impacta a realidade que vive pelas interações com os demais por meio dos conhecimentos adquiridos. **Ambiente e participantes:** O espaço do estudo foram oficinas sobre as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, realizadas no projeto “Conhecendo a matemática ensinada nos anos iniciais” e os participantes foram sete acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática. **Coleta e análise de dados:** Os dados empíricos foram sistematizados pela organização do episódio “Compreensões sobre o ensino da matemática básica” composto por quatro cenas. **Resultados:** Nos revelam que, em se tratando do ensino da matemática nos anos iniciais, existe fragilidade nos estudos por parte dos licenciandos tanto em relação ao conhecimento matemático básico, quanto ao conhecimento didático para ensiná-los. **Conclusões:** Apesar dos resultados serem oriundos de um contexto específico, conclui-se sobre a importância de os licenciandos em Matemática terem possibilidades de discutir sobre o ensino de matemática em todas as etapas da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Matemática básica; Matemática dos anos iniciais; Operações matemáticas; Licenciandos em Matemática; Teoria Histórico-Cultural.

## Early Years Math: A Study with Pre-service teachers in Mathematics based on the Principles of Cultural - Historical Theory

### ABSTRACT

**Background:** It is common the idea that the responsibility for learning mathematics worked in the first years of schooling rests solely with the teacher at this stage. This is a mistake since these contents run throughout basic education, and it is important that teachers at other levels understand the mathematics of the early years of elementary school. **Objectives:** The article aims to discuss the knowledge of mathematics undergraduate students about mathematics in the early years of elementary school. **Design:** The theoretical and methodological support is based on the assumptions of cultural-historical theory (CHT), which shows that the subject develops and impacts the reality where he/she lives by interactions with others through the acquired knowledge. **Setting and participants:** The study space consisted of workshops on the operations of addition, subtraction, multiplication, and division, carried out in the project “Knowing the mathematics taught in the early years” and the participants were seven undergraduates from the mathematics degree course. **Data collection and analysis:** The empirical data were systematized by the organization of the episode “Understanding the teaching of basic mathematics”, composed of four scenes. **Results:** They reveal that when it comes to teaching mathematics in the early years, students show a weakness in relation to basic mathematical knowledge and didactic knowledge to teach them. **Conclusions:** Although the results come from a specific context, we concluded that it is important for mathematics undergraduates to be able to discuss mathematics teaching in all stages of basic education.

**Keywords:** Basic math; Early years math; Math operations; Pre-service teachers in mathematics; Cultural-historical theory.

### INTRODUÇÃO

Entendemos que ensinar matemática é assumir o compromisso de colocar-se em um constante movimento de aprender e reaprender estratégias que possibilitem que as novas gerações se apropriem de um conhecimento instituído histórica e culturalmente. Isso implica que os sujeitos responsáveis pelo ensino tenham acesso aos meios que possibilitam compreender o seu objeto, já que precisam se apropriar de significados daquilo que ensinam para que seus alunos tenham condições de ver sentido e necessidade sobre aquilo que lhe dizem ser importante de ser apreendido (Moura, 2004).

Tomando como direção o ensino da matemática básica referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental, é de praxe pensar nos professores atuantes nesta etapa de ensino – os Pedagogos – como os responsáveis por tais conhecimentos. Entretanto, eles não são os únicos, pois estes acompanham o sujeito ao longo de toda sua vida escolar, o que nos leva a pensar na importância do papel do professor que ensina matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, ao seguir os ensinamentos em torno dessa matemática mais elementar. E é com essa preocupação que construímos esse artigo.

Ao olhar para os estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática buscamos quebrar o paradigma de que o professor de matemática deve se preocupar apenas com a

etapa de ensino de sua área de atuação, que envolve os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Acreditamos e defendemos que este ensino seja compreendido pelo professor de matemática como uma unidade entre todas as etapas da Educação Básica.

No momento em que esse profissional compreender esse conhecimento, materializado no ensino em sua totalidade e entender como ele ocorre – seja na Educação Infantil, no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio – terá subsídios para organizar o seu ensino em qualquer nível, para além da fragmentação, e terá melhores condições de superar a visão corriqueira no contexto escolar, de que os professores dos anos iniciais são os únicos responsáveis pela aprendizagem – ou fracasso da aprendizagem – dos conceitos considerados como básicos na matemática escolar. Conceitos estes que, normalmente, são considerados como aprendizagens *a priori* pelos professores de matemática dos anos finais e Ensino Médio.

Neste artigo, que faz parte de uma pesquisa em nível de Pós-Graduação (Mestrado), nosso objetivo é discutir sobre os conhecimentos de licenciandos em matemática sobre a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além do mais, também intencionamos realizar um movimento de reflexão e provocação sobre o modo como esses acadêmicos podem estar compreendendo e se apropriando deles. Apresentamos inicialmente alguns pressupostos teóricos da pesquisa que foi fundamentada pelas premissas da Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vigotski (1998, 2009). Após, é exposto nossa organização metodológica que se efetivou no âmbito do projeto “Conhecendo a matemática ensinada nos anos iniciais”. Seguindo, temos a análise dos dados empíricos a partir da sistematização de um episódio composto por quatro cenas na perspectiva de Moura (2004). E, por fim, realizamos algumas reflexões dos resultados, apontando a importância dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática se aproximarem do ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os pressupostos teóricos que orientaram a realização deste estudo foram pautados na Teoria Histórico-Cultural (THC) que tem como seu maior idealizador Vigotski (1896-1934) que nos auxilia a compreender que o ser humano aprende e se desenvolve por meio das relações que estabelece com os demais nos diferentes espaços que ocupa. Essa premissa nos leva a perceber que ao nascer esse indivíduo não possui as qualidades que o caracterizam como pertencente da espécie humana. Isso acontecerá no momento em que ele começa a estar em contato com outros seres humanos, no convívio em uma sociedade, num processo, que entendemos, na perspectiva de Leontiev (1978), como de humanização.

É neste processo que ele se apropria de toda uma herança cultural e das qualidades que os difere dos demais seres vivos. Moura (2007) menciona que fazer parte de uma cultura é possuir o direito de se apropriar de um conjunto de conhecimentos que foram sendo construídos à medida que as necessidades humanas foram surgindo, possibilitando

o convívio com os demais sujeitos, a troca de significados e que dessa maneira pudessem descobrir juntos novos modos de viver e também o desenvolvimento do grupo.

Entre tantos que foram sendo produzidos pela humanidade, temos o conhecimento matemático, que consideramos que possibilitou historicamente ao ser humano tanto se desenvolver intelectualmente, quanto atender às necessidades integrativas que o mundo lhe impusera. Refletir em que momento a matemática começa a fazer parte da vida do sujeito é importante, de modo que ela não seja vista apenas como algo que a sociedade determina para que ele aprenda, mas sim, algo que ele pode apreender em sua essência. Nessa perspectiva, Araújo (2014) explica que a criança

entra em contato com a matemática desde o seu nascimento e mesmo antes dele. A partir do momento em que chega ao mundo ela insere-se em uma sociedade na qual os números, o espaço, as formas, ou seja, as grandezas matemáticas fazem parte. Mas, a partir do momento em que entra na Escola, seja de Educação Infantil, seja nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ela depara-se com outra maneira de aprender, diferente daquela que conhecia no convívio familiar ao qual estava acostumada. (p.4)

Isto nos mostra que a matemática não será só vista, necessariamente, no momento em que a criança se inserir em um local apropriado para o ensino, ou seja, a escola, mas, sim, faz parte do cotidiano do sujeito. Todas as aprendizagens fora da escola são importantes, no entanto, para que o sujeito se aproprie de um tipo específico de conhecimento - o científico - faz-se importante o papel que a escola desempenha ao oportunizar a generalização dos conceitos que fazem parte do conteúdo da matemática.

Vigotski (1998) nos auxilia a diferenciar os conceitos de natureza espontânea dos de natureza científica. O sujeito se apropria dos conceitos de natureza espontânea, por meio das vivências, das experiências, da generalização empírica, a partir das relações estabelecidas na vida cotidiana. Já os de natureza científica são aqueles apreendidos no ambiente escolar, por intermédio de um processo orientado e organizado, respeitando os elementos principais que são característicos de sua definição.

Dessa maneira, Vigotski (2009) faz uma relação sobre esses conceitos explicando que

o desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos seguem caminhos diferentes em sentido contrário, ambos os processos estão internamente e da maneira mais profunda inter-relacionados. O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele. Em seus conceitos espontâneos, a criança deve atingir aquele limiar além do qual se torna possível a tomada de consciência. (p. 349)

A apropriação de tais conhecimentos é importante, pois são eles que permitem o desenvolvimento de funções psíquicas que auxiliam na construção de instrumentos que melhoram a vida em sociedade. Neste aspecto, no que diz respeito em relação ao conteúdo matemático, Moura (2007) elenca que

é constituído de signos articulados por regras que, operadas de forma lógica, produzem um resultado que tem um suporte na realidade objetiva. Isto é, ao serem aplicados na solução de problemas concretos, os conceitos deverão permitir uma intervenção objetiva na realidade. Com isto queremos dizer que os conhecimentos que vingam são aqueles que têm uma prova concreta quando testados na solução de problemas objetivos. (pp. 50-51)

Partindo dessa premissa e ancoradas neste mesmo autor, vemos que não existe um único conhecimento matemático que é estudado até hoje que não tenha sido uma resposta a atender a alguma necessidade humana. Assim, tomando como base a matemática ensinado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreendemos que eles se configuram como fundamentais a serem aprendidos por todos.

Estes são essenciais não somente para atender às necessidades pragmáticas de diversas naturezas como também para auxiliar o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos que se apropriam deles. Neste processo, o professor, na condição de responsável pelo ensino, deve dispor de estratégias que possibilitem que seus alunos se apoderem dos mesmos.

A partir do que até aqui foi exposto, consideramos o conteúdo matemático discutido neste estudo, qual seja as operações matemáticas – adição, subtração, multiplicação e divisão – como elementos basilares no ensino da matemática, pois sua compreensão por parte dos alunos ultrapassa os anos iniciais. Portanto, se esperamos que a organização do ensino de conteúdos matemáticos – como as operações - possibilite que o aluno aprenda, se faz necessário que para pensar nessa organização o professor os compreenda em sua totalidade, e não se justifique, afirmando serem esses conteúdos tão somente da alçada dos anos iniciais, uma vez que eles são importantes para os demais anos de escolarização. Por isso a relevância de o professor apreender esses conteúdos em sua essência, o que demanda conhecer a necessidade que impulsionou a sua criação, o movimento lógico-histórico que está por trás de cada uma delas e as estratégias metodológicas para serem usadas em seu ensino.

O lugar onde o papel do professor irá se efetivar é na escola, e seguindo as premissas da THC, compreendemos que ela se configura como um espaço de formação social e que fornece subsídios que proporcionam aos estudantes se apropriar dos conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, e nisso, temos que o professor desempenha uma função essencial, qual seja, aproximar os alunos dos mesmos. Portanto, decorre daí a defesa de que o professor, como responsável pelo ensino, compreenda que suas ações devem estar organizadas intencionalmente para este fim (Moura, Araújo, Ribeiro, Panossian, & Moretti, 2010).

Assim, não são somente as abordagens metodológicas que o professor escolhe para atender esse propósito que serão essenciais à medida em que orientam suas ações dentro de sala de aula, mas como também o modo como ele percebe o mundo ao seu redor.

A forma 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 na escola. ... 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, 2001, p. 146)

É nessa direção que acreditamos que o ensino deva ocorrer, por meio da articulação de ações intencionais que deem condições disso acontecer. E como decorrência, que profissional responsável pelo ensino disponha do conhecimento necessário que não somente permita que o estudante aprenda, mas que também possibilite que o mesmo se desenvolva, impactando a realidade da qual faz parte.

Todavia, como afirmava Vigotski (2009), não é qualquer ensino que leva ao desenvolvimento. Portanto, se almejamos alcançar esse propósito em relação ao ensino da matemática, precisamos parar de olhar para ele em suas etapas fragmentadas expostas por meio da Educação Básica, mas sim como um processo unificado, o que requer um maior aprofundamento teórico do mesmo.

Exposto nosso posicionamento teórico, discorreremos a respeito de como se deu a organização metodológica deste estudo.

## **METODOLOGIA**

O método adotado nesta pesquisa segue a direção dos estudos realizados acerca da THC, por meio do seu método de investigação que é o método histórico e dialético. Esta relação possibilita que o fenômeno, ao ser investigado, seja exposto de tal forma que permita sua compreensão em sua totalidade (Cedro & Nascimento, 2017). No que diz respeito a pesquisa nesta proposta, Freitas (2007) menciona que

essa perspectiva teórica traz implicações que se refletem nas características processuais e éticas do fazer pesquisa em ciências humanas exigindo uma coerência do pesquisador na concepção e uso dos instrumentos metodológicos para a coleta e análise de dados bem como na construção dos textos com a discussão dos achados. (p. 5)

Ao tomar como pressuposto de nossa pesquisa os princípios da THC, compactuamos com Perlin (2018), que afirma que essa “abordagem teórica e metodológica permite-nos

realizar uma investigação com a teoria, e não sobre ela” (p. 39). Assim, afirmamos que os resultados apresentados posteriormente, não seguiram uma certa linearidade, mas os elementos que o compõem nos auxiliam na compreensão do objeto em questão.

O desenvolvimento desta pesquisa aconteceu no segundo semestre do ano de 2018 por meio do projeto “Conhecendo a matemática ensinada nos anos iniciais”, organizada através de diferentes ações de modo que oportuniza-se um estudo relacionado a conceitos importantes da matemática básica. Os sujeitos que participaram dessa pesquisa foram sete acadêmicos do Curso de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que estavam no 4º semestre. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)<sup>1</sup> e cada um escolheu um nome fictício para ser utilizado e assim não terem suas identidades reveladas.

Neste artigo, apresentamos resultados decorrentes de momentos relacionados a oficinas sobre as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão onde foi explorado aspectos históricos, movimento lógico e histórico, utilização de matérias didáticos<sup>2</sup>, e estudos teóricos envolvendo a temática da pesquisa. Para análise dos dados obtidos, utilizamos como instrumento gravações em áudio e vídeo que nos auxiliaram a captar todo o desenvolvimento da pesquisa, possibilitando uma análise mais cuidadosa, buscando contemplar o todo.

Para sistematizar a análise do material foi necessária uma organização que permitisse revelar o fenômeno estudado visando a possibilidade de elaborar abstrações teóricas fundamentadas nas extensões particulares do fenômeno empírico. Este será revelado a partir da ideia de episódio proposta por Moura (2004) como aporte metodológico, compostos por cenas. Para ele episódio pode ser “frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora” (Moura, 2004, p. 276). Já as cenas para o autor são momentos que revelam o movimento de formação dos sujeitos.

Tendo sido apresentado nossa organização metodológica, bem como seu respectivo respaldo teórico, trazemos no item a seguir um episódio composto por quatro cenas onde discutimos a respeito dos conhecimentos que licenciandos possuem em relação ao ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## **REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

No movimento de aprendizagem da docência é que o professor pode receber as condições necessárias que possibilitem a compreensão de suas responsabilidades ao

---

<sup>1</sup> Salientamos que esta pesquisa, em particular, não passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa, pelo fato de fazer parte de uma pesquisa mais ampla intitulada *A Licenciatura em Matemática em Questão: De que Formação Falamos?* Eximimos a Acta Scientiae, quaisquer consequências daí decorrentes, incluindo a plena assistência e eventual ressarcimento a qualquer dano resultante a quaisquer dos participantes da pesquisa, de acordo com a Resolução nº510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde.

<sup>2</sup> Compreendemos o material didático na perspectiva de Lorenzato (2006), ou seja, “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (p. 18).



ensinar, assim como perceber que o como ele aprendeu determinado conceito em seu processo formativo, não pode ser igual àquele que ele irá ensinar na sua área de atuação, qual seja, a Educação Básica.

Temos a pretensão de discutir a respeito dos conhecimentos que os licenciandos possuem ao se tratar do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando expostos a situações que remeta ao ensino da Matemática Básica. Isso se consolidará com o episódio “Compreensões sobre o ensino da matemática básica” por meio das suas quatro cenas, sendo elas: O trivial, não é, necessariamente fácil: os inesperados; Quando explicar é algo natural, mas não é: discutindo o algoritmo; O zero não cai do céu! Quando deixamos de aceitar o “é regra”; Quando o simples se torna difícil: ao explicar o que julgamos conhecer.

Em nossa primeira cena, discorremos a respeito de uma discussão sobre ensinar a partir de um relato de um dos licenciandos.

Figura 1

Cena 1: O trivial, não é, necessariamente fácil: os inesperados. (Diário da pesquisadora, 2018, p. 2)

**Descrição (Cena 1)** – A presente cena foi constituída tendo por base a discussão com os sujeitos dos dois primeiros capítulos do texto de Ifrah (2013) a partir de um jogo da memória. Neste texto, foram discutidos conceitos elementares da matemática. Ao ser abordado sobre a importância dos conceitos mais elementares, surge a discussão a seguir.

1. **Luke:** Até os conceitos abstratos que a gente aprende aqui na faculdade, que se a gente não... não é palpável, as coisas que a gente aprende se perde muito fácil.
2. **Pesquisadora:** Tem coisas que a gente toma como verdadeiro e não fica se questionando.
3. **Luke:** É, você não fica se questionando, se é realmente ou não.
4. **Pesquisadora:** E muitas vezes, você vai se questionar depois quando um aluno te pergunta, e você fica pensando [...] o que eu vou responder? É definição! Claro que não é fácil explicar para um aluno.
5. **Luke:** Sim, eu sei porque eu fui explicar para o meu afilhado, que eu só dei aula digamos assim, particular que foi para meu afilhado e para minha prima. Então, eu fui explicar o que era par e ímpar, não? [pausa] É, o que era par e ímpar pra ele. Eu peguei e falei assim, fiquei 2<sup>n</sup>.
6. **Todos:** Risos.
7. **Luke:** E comecei a rir sozinho, porque aí deu um “dele!” deu um “dele!” na minha cabeça aí eu fiquei [...].
8. **Pesquisadora:** Como assim 2<sup>n</sup>?
9. **Elídio:** 2<sup>n</sup>, 2<sup>n+1</sup>?
10. **Pesquisadora:** Pera aí, 2<sup>n</sup> ou 2n?
11. **Luke:** Não, para par digamos.
12. **Elídio:** Mas então é 2n.
13. **Luke:** Mas, era para explicar todos os números entendeu? A um é o que? Ímpar. Dois é o que? Par. Então, eu pensei, e parei, e fiquei pensando, bem, mas como eu vou explicar para ele isso, que é tão fácil. Aí, a partir do um, um é o que? Ímpar então dois é par.
14. **Pesquisadora:** Porque?
15. **Luke:** Entendeu, tipo na hora, eu não sei.
16. **Pesquisadora:** Porque?
17. **Luke:** Eu não sei [risos]. Aí, então, e o três? Ele parou e ficou [...] É ímpar. E o quatro? Par.
18. **Pesquisadora:** Então, você tentou explicar assim, partindo do um seria ímpar e aí você pula?
19. **Luke:** É uma ordem, aí sempre o próximo é par e se o próximo for par, o outro é ímpar, tipo uma lógica assim.
20. **Alguém:** E ele entendeu?
22. **Luke:** Eu não sei [risos].
23. **Monique:** É que as coisas assim tão simples para gente acho que é o mais difícil de você passar.
24. **Monique:** É que é uma coisa tão simples você vai passar, então como eu vou ensinar isso, é tão óbvio, é tão simples.
25. **Pitágoras:** É tão trivial.
26. **Monique:** É, eu acho que é o que acaba sendo o mais difícil.



O ponto central discutido nessa cena é o relato apresentado por Luke (f.5). Podemos perceber alguns elementos no seu depoimento, na tentativa de explicar o que era um número par e um número ímpar. O primeiro seria buscar compreender o porquê a primeira coisa que ele pensou foi explicar utilizando o termo  $2^n$ , uma vez que, mesmo tentando apoiar-se na forma generalizada, matematicamente esta não é a correta. Talvez isso se deva ao fato de que, como ele mesmo mencionou, as únicas ocasiões em que se deparou com uma situação de ensino foi ao dar aula particular para seu afilhado e sua prima. O apoio na generalização – mesmo não sendo a correta - pode ter sido uma decorrência do modo como ele aprendeu, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

Temos outro elemento que aparece na sequência, quando Luke percebeu a forma que iria abordar este conceito, começou a “rir” e, posteriormente, a pensar como iria se expressar. Como ele mesmo afirmou, deu um “*delet*”, que poderia ser entendido como se, por alguns instantes, ele não encontrasse a explicação que queria dar. É perceptível que Luke sabia o que era um número par e um número ímpar, sabia até realizar uma demonstração da generalização para encontrar qualquer um desses números, no entanto, ao estar em uma situação de ensino – que lhe exigia que suas ações estivessem voltadas a possibilidade do outro se apropriar do conhecimento - ele se sentiu inseguro e ficou se questionado de que forma ele iria fazê-lo.

Esta cena nos permite refletir acerca da incompletude do que é necessário para ensinar, diante de uma situação que exija isto do futuro professor. Não basta ter somente o conhecimento específico, cumpre dispor de estratégias metodológicas de ensino que auxiliem este processo. Essa sensação de incompletude também foi evidenciada na pesquisa de Perlin (2018) realizada com futuros professores de matemática que estavam cursando o estágio supervisionado. Eles do mesmo modo se depararam com situações que os fizeram pensar quais seriam os elementos necessários no ato de ensinar.

Em sua pesquisa quanto ao ensino de matemática, Lopes (2009), observou que os futuros professores participantes evidenciaram dois pontos importantes:

o primeiro é o de que ser um professor que ensina matemática exige o conhecimento dos conteúdos desta disciplina; o segundo é que isso não é o suficiente, visto que conhecimento dos conteúdos por parte do professor não garante a aprendizagem do aluno.(p. 184).

Essa percepção ratifica o que acabamos de expor na presente cena, ou seja, embora Luke soubesse o que era um número par, isso não lhe garantiu que tivesse, realmente, conseguido ensinar seu afilhado.

Isso conduz a considerar a relevância de os conteúdos específicos caminharem juntos com os conhecimentos didáticos e pedagógicos. Como bem ensina Libâneo (2014):

Na concepção tradicional de ensino, o professor é visto como alguém que transmite conhecimentos com base na lógica da disciplina ensinada, sendo muito comum

a afirmação de que para ensinar uma disciplina basta dominar seu conteúdo. O conhecimento pedagógico é entendido, neste caso, meramente como repertório de técnicas de ensino. Desse modo, boa parte dos professores ignora o fato de que o conhecimento profissional de quem se dedica ao magistério compõe-se, ao menos, de dois requisitos, a do domínio do conteúdo de uma disciplina e a do domínio de saberes e habilidades para ensinar esse conteúdo. (pp. 4-5)

O professor não pode desconsiderar a importância de ambos para obter um bom desempenho do ensino de sua disciplina, pois, como afirma Perlin (2018), “para ensinar matemática não bastam os conhecimentos específicos da área e a experiência com o ensino, mas também se fazem necessários conhecimentos pedagógicos e didáticos” (p. 145).

Na segunda cena, apresentamos um momento de discussão referente a importância de explicar a organização de um algoritmo, independente da operação a ser trabalhada.

#### Figura 2

Cena 2: Quando explicar é algo natural, mas não é: discutindo o algoritmo. (Diário da pesquisadora, 2018, p. 4)

**Descrição (Cena 2):** A cena é decorrente de um momento de reflexão sobre uma oficina realizada no espaço do curso de extensão em que os sujeitos trabalharam com as operações de adição e subtração.

**1. Elídio:** Eu gostei bastante, às vezes, a gente trata as coisas como muito naturais, os problemas, aquelas ações mentais que antes eram desconhecidas para poder resolver um problema, você acha que é tudo a mesma coisa, mas, não é.

**2. Eduardo:** A gente acha muito fácil fazer o algoritmo, mas na hora de explicar para a criança como é que acontece aquilo, quando sobe um e tudo, aí complica, e deu para ter uma noção disto usando os materiais para resolver.

**3. Pesquisadora:** Você acha que o material ajudou a compreender o algoritmo?

**4. Eduardo:** Ajudou a compreender aquela parte de quando sobe e vai para outro.

**5. Leão:** E o pedir emprestado também, que eu pego uma unidade maior e vou transformar em parcelas de uma unidade menor.

Uma das ações desenvolvidas na pesquisa foi a realização de oficinas envolvendo as operações matemáticas básicas explorando aspectos históricos, estrutura de algoritmos, uso de materiais didáticos e também as diferentes ações mentais que acompanham cada operação.

Por meio dos fragmentos que foram apresentados nesta cena, podemos observar um indicativo de uma possível mudança de qualidade (Moura, 2004) com relação ao modo de lidar com o objeto – no caso os algoritmos da adição e subtração - em especial na fala de Eduardo (f.2). Normalmente estes são entendidos como mecanismos prontos e acabados, que, para funcionar, basta seguir as suas regras. Ao compreender que a organização que utilizamos hoje para resolver operações matemáticas representa sínteses de um processo histórico de construção, passa-se a ter a possibilidade de atribui-lhe outro sentido. Ou seja, de regras pré-estabelecidas passam a ser compreendidas como produção humana, resultado do esforço de gerações passadas, constituindo-se como cultura humana.

Nessa direção, entendemos que o que pode auxiliar a apropriação de conhecimentos considerando todas suas particularidades e regras atreladas a eles é o seu estudo por meio do seu movimento lógico e histórico. Neste aspecto, Kopnin (1978, p. 187) pontua 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. (p. 187)

Ou seja, é a possibilidade de apreender para além do que já se mostra cristalizado.

Entrelaçado a isto, também temos o uso do material didático que, conforme ressaltaram os sujeitos, os auxiliou a compreender melhor como funcionavam algumas regras que aconteciam no algoritmo. Retomemos Vigotski (1998), quando explica que “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (p. 118), podemos inferir que o material didático – entendido como instrumento - pode contribuir para a organização de Ensino do professor. Na perspectiva do autor o instrumento tem a função de dirigir a influência do indivíduo diante do objeto da atividade, assim “ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza” [ênfase no original] (Vigotski, 1998, pp.72-73).

Por meio do uso do material didático, como um instrumento no processo de ensino e aprendizagem, o professor pode planejar ações a fim de contribuir para a aprendizagem de seus alunos. Entretanto, não podemos esquecer que todo material tem suas limitações, e a aprendizagem dos sujeitos não pode se restringir a ele, uma vez que o conteúdo a ser trabalhado não está no material, mas sim, nas relações que o sujeito estabelece por meio dele, e seu uso pode não leva-lo a cumprir sua função mediadora. Na cena a seguir, discutimos a respeito de uma etapa que pode acontecer na operação de divisão e que muitas vezes, infelizmente, é tomado como uma regra sem que uma justificativa seja apresentada.

Figura 3

Cena 3: O zero não cai do céu! Quando deixamos de aceitar o “é regra”. (Diário da pesquisadora, 2018, p. 4)

**Descrição (Cena 3):** Em um momento durante uma oficina realizada sobre as operações de multiplicação e divisão, dois sujeitos expuseram no quadro a operação  $412 \div 4$ , utilizando o algoritmo e o apoio de um material didático, que no caso foi o material dourado. Após a explanação acontece a situação apresentada a seguir.

- 1. Pesquisadora:** Isabela, você falou que agora fazia sentido, o que seria?
- 2. Isabela:** O zero, porque eu esqueci como é que fazia o algoritmo, eu tinha feito a divisão e quando eu fui fazer o algoritmo eu não lembrava do zero e eu escrevi o que eu fiz no material dourado por extenso para explicar o que eu estava fazendo e quando eu cheguei em uma dezena dividido por quatro, eu só fiz assim, uma dezena é dez unidades, eu não pensei assim, que eu não ia lidar com a dezena. Eu automaticamente fiz aquilo, mas não pensei em dizer que eu não vou ter nenhuma dezena no algoritmo.
- 3. Professora Orientadora:** Este automático que você falou é muito comum.
- 4. Isabela:** É que a gente aprende: não deu um coloca o zero ali, mas não diz o que é que aconteceu.
- 5. Professora Orientadora:** E lá pelas tantas, no meio do caminho você esquece o zero.
- 6. Isabela:** Ou você sabe que tem que pôr e não sabe o porquê.

Esta cena traz indícios de atribuição de um novo sentido a algo que é muito utilizado no ensino de matemática e que, às vezes, por ser tão rotineiro, não nos questionamos muito a respeito. Durante a explicação de uma operação apresentada, os sujeitos ficaram muito atentos. As expressões da maioria e os comentários paralelos nos revelaram que, a partir daquele momento, estavam entendendo o porquê daquele zero (Diário da pesquisadora, 20/10/2018, p.4). Para situar melhor o impacto desse exemplo, apresentamos na imagem a seguir a operação.

Figura 4

Resolução da operação  $412 \div 4$

$$\begin{array}{r} 412 \overline{) 4} \\ \underline{- 4} \phantom{0} \\ 012 \\ \underline{- 12} \\ 00 \end{array}$$

O zero, abordado na fala de Isabela (f.2), é o que aparece correspondente à dezena no quociente, isto porque, quando realizamos a divisão exposta anteriormente após dividir as centenas, temos uma dezena que não pode ser dividida em quatro partes inteiras, o que leva a colocar o zero no quociente. Como continuação, a dezena é desagrupada em unidades para a operação ser finalizada.

Infelizmente é corriqueiro acontecer o uso da justificativa “não deu para dividir, coloca o zero e continua” sem justificar o porquê isso acontece, privando o aluno de

compreender a organização do algoritmo. Esse agir não contribui para o processo de aprendizagem, pois priva o aluno de acompanhar o movimento de organização do algoritmo, cujos encaminhamentos são sínteses constituídas historicamente.

Um fato que nos chama atenção é que a grande maioria dos sujeitos demonstrou que, apesar de saber que deveria colocar o zero naquela situação, não sabia sua justificativa. Isto nos leva a inferir que, mesmo como alunos da Educação Básica e agora acadêmicos do Ensino Superior, este conhecimento não foi compreendido em sua essência.

Para que o futuro professor possa se apropriar de um dado conhecimento científico é importante que ele conheça todas as suas particularidades, saiba aplicá-lo em diferentes situações e não só em casos gerais. Nessa direção, Vigotski (2009) nos explica que

o desenvolvimento dos conceitos científicos começa justamente pelo que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos ao longo de toda a idade escolar. Começa habitualmente pelo trabalho com o próprio conceito como tal, pela definição verbal do conceito, por operações que pressupõem a aplicação não espontânea desse conceito. (p. 345)

O autor fazer referência ao desenvolvimento de um conceito científico em período escolar, mas compreendemos que isso também vale para os futuros professores que estão em processo de aprendizagem da docência, uma vez que eles demonstraram fragilidades na apreensão do mesmo. Apesar de os futuros professores conhecerem o algoritmo da operação de divisão, a fala deles nos revelou que isso provavelmente proveio de uma generalização empírica. Entretanto, o que permite a apropriação de um objeto de estudo, no caso o algoritmo, em toda sua essência é generalização teórico (Davydov, 1988).

Isto nos leva a refletir sobre a importância de o professor se apropriar de conceitos referentes ao conteúdo específico que ele vai ensinar, pois, compactuamos com Moura (2004), ao afirmar que o sujeito que realizar determinada ação vai impactar outro sujeito por meio de seus instrumentos símbolos. Ou seja, o professor, ao ensinar determinado conteúdo a seu aluno, o afeta diretamente, portanto, se o conhecimento deriva de generalização empírica, é a partir dela que ele irá ensinar aos seus alunos.

A última cena que iremos apresentar retrata o posicionamento dos sujeitos ao pensarem em conhecimentos que os mesmos julgam ter posse.

**Figura 5**

*Cena 4: Quando o simples se torna difícil: ao explicar o que julgamos conhecer. (Diário da pesquisadora, 2018, p. 10)*

**Descrição (Cena 4):** Esta cena é decorrente de um momento de reflexão onde os sujeitos estavam comentando a respeito do que acharam das ações realizadas nas oficinas sobre as quatro operações.

- 1. Pesquisadora:** Em relação as oficinas desenvolvidas, o que vocês acharam?
- 2. Isabela:** Bem legal! A gente sofreu para fazer os algoritmos, mas foi muito bom.
- 3. Pesquisadora:** Quando vocês foram para o quadro fazer o algoritmo, vocês tinham um certo receio?
- 4. Isabela:** Sim! A gente se perdeu inclusive [risos].
- 5. Pitágoras:** Esse era o meu maior medo, de ir na escola e não saber explicar para eles.
- 6. Pesquisadora:** Ninguém estava duvidando que vocês sabiam as operações, mas quando colocados na situação de ensinar, quais conhecimentos vocês acham que são necessários na hora de ensinar? O que vocês acham que um professor ele tem que saber, tem que estudar para poder ensinar um determinado conteúdo?
- 7. Isabela:** Tem que saber no mínimo o mais básico, porque a gente não sabia o mais básico e era o que mais precisava saber.
- 8. Luke:** E de uma forma mais simples.
- 9. Eduardo:** A gente não sabia explicar o que a gente já sabia.
- 10. Pitágoras:** Desde os conceitos mais básicos, até o final, a gente tem que saber.

Os fragmentos que trazemos nesta cena nos permitem realizar algumas reflexões a partir dos indicativos encontrados. Nas falas, fica evidente a importância que os sujeitos deram com relação à oportunidade de discutir os algoritmos das operações, isto talvez pelo fato de que lhes foi oportunizado um espaço para tal. Por mais que as quatro operações abordadas sejam consideradas conceitos elementares da matemática, não podemos tomá-las como algo inato.

Os conceitos são compreendidos por Moura (2012) como

sínteses produzidas por certos grupos sociais ao lidarem com problemas, fruto de necessidades físicas ou psicológicas, cuja soluções puderam permitir uma vida melhor. Estas sínteses foram eleitas em um determinado momento por um grupo de pessoas que as consideraram relevantes e, sendo assim, deveriam ser veiculadas de modo a permitir a integração de novos sujeitos na dinâmica da sociedade da qual faz parte. (p. 148)

Entendemos os conceitos matemáticos que hoje em dia são compartilhados no ambiente escolar como sínteses de um processo lógico e histórico que atenderam a uma necessidade da humanidade e que são aprendidos pelos sujeitos como uma forma que lhe ajude a interagir no mundo objetivo. É essencial que o futuro professor de matemática conheça como se desenvolveu a história dos conceitos, e isso pode acontecer por meio do estudo do seu movimento lógico-histórico, uma vez “que permite entendê-lo, explicitando relações entre os seus elementos, evidenciando as conexões internas deste e não apenas seu formalismo” (Pozebon, 2017, p.114).

Outro elemento, abordado na fala de Isabela (f.7), foi ela considerar importante o professor possuir um mínimo de conhecimento, em especial aquele que é considerado o

mais básico. Sua fala foi ao encontro da colocação de Eduardo (f. 9), ao explicitar que havia aí uma carência com relação a este aspecto, pois não sabiam explicar aquilo que eles acreditavam que sabiam.

Este aspecto assevera a ideia de que, para que eles tivessem certa apropriação sobre os conceitos discutidos, era preciso compreendê-los em sua essência. Como já temos reiterado anteriormente, o estudo do movimento lógico e histórico pode se configurar como uma importante ferramenta aos futuros professores, quando pensarem na organização do ensino, de modo a possibilitar que o estudante se aproprie do conceito por meio da necessidade de estudá-lo. Por isso, compactuamos com Fiorentini (2012), ao defender que

para ser professor de matemática não basta ter um domínio conceitual e procedimental da matemática produzida historicamente. Sobretudo necessita conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da matemática com a realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático. (p. 110)

O episódio nos revela, por meio de suas quatro cenas, um distanciamento por parte dos licenciandos em relação à conhecimentos importantes que fazem parte do ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Isto possivelmente se deva pelo fato de que como os mesmos não são responsáveis pelo seu ensino, não tenham necessidade de sua apropriação – em sua essência - mas é algo que nos causa uma certa preocupação em como estes profissionais vem compreendendo esta matemática considerada mais elementar e como isso pode impactar sua futura atuação como professores de matemática.

## **ALGUMAS REFLEXÕES FINAIS**

Compreender e assumir que os conhecimentos elementares do ensino da matemática são importantes independente da etapa de ensino na Educação Básica, perpassa pelo compromisso de que os profissionais responsáveis pelo seu ensino, estejam preparados para ensiná-lo. Assim, por mais que esses sejam inicialmente abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não significa que o professor de matemática atuante nas demais etapas do ensino não tenha que estar de posse dos mesmos.

Neste artigo, apresentamos dados obtidos em uma pesquisa de Pós-Graduação (Mestrado) com objetivo de discutir sobre os conhecimentos de licenciandos em matemática sobre a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estes são oriundos da realização de oficinas desenvolvidas no segundo semestre de 2018 que tiveram como temática as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, as quais fazem parte da organização curricular dos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizadas com licenciandos em matemática.



De acordo com os resultados que apresentamos é possível perceber evidências que existe uma certa fragilidade tanto no que diz respeito ao conhecimento matemático elementar, como também aos didáticos por parte dos licenciandos que participaram da pesquisa. Em vários momentos é possível identificar indícios das suas inseguranças na discussão sobre os mesmos, o que pode refletir no seu processo de aprendizagem da/na docência.

Por mais que esses sujeitos ainda se encontrem em processo de formação, isso nos leva a refletir sobre quais compreensões eles realmente têm sobre o que normalmente se denomina de conceitos elementares da matemática, como o caso das quatro operações, e a nossa negligência, enquanto formadores, ao considerarmos os mesmos como “triviais” e, portanto, julgamos que já deveriam ser de posse de todos os sujeitos que se dispõe a cursar uma Licenciatura em Matemática. Os dados nos apontam que parte considerável dos conhecimentos dos nossos sujeitos não advém da compreensão de sua totalidade, uma vez que eles sabem (e muito bem) resolver as questões matemáticas básicas, mas a recorrência a modelos prontos desprovidos de compreensão sobre sua organização indica a sua fragilidade

Disto, temos a importância do professor, bem como o futuro professor, compreender que “o trabalho daquele que ensina matemática é o de dar significado ao que ensina de como que quem aprende possa perceber, ou melhor, se apoderar dos processos humanos de produção dos conceitos” (Moura, 2012, p. 8). Isso implica em assumir um compromisso com o meio educativo e também com toda uma sociedade que busca através da apropriação de conhecimentos, condições que favoreçam o seu desenvolvimento. Se existir uma incompletude nesse processo por parte do professor de matemática, corremos o risco de proporcionar um ensino, também de incompletude, às novas gerações.

Conhecer melhor o seu objeto de estudo – a matemática – seja ele o mais elementar como também algo mais complexo, pode possibilitar um novo modo de conceber o ensino da matemática, o que pode se efetivar em diferentes espaços que se constituem como propícios a aprendizagem para a docência. Assim, como Pozebon (2017), acreditamos que isso possa ocorrer por meio de ações de estudos intencionais que levem os licenciandos a “apropriar-se teoricamente de conhecimentos que subsidiem os diferentes aspectos que permeiam a atividade docente, é essencial para o trabalho do professor comprometido com a educação e com o processo de humanização dos seus alunos” (Pozebon, 2017, p. 187).

Diante disso, apesar dos resultados obtidos nessa pesquisa se referirem a um determinado contexto investigado, reiteramos a nossa preocupação diante da importância dos licenciandos em matemática não se preocuparem somente com o ensino da matemática em sua área de atuação, mas sim, buscar a sua compreensão nas diferentes etapas da Educação Básica.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Santa Maria por terem participado do desenvolvimento

da pesquisa, à Prof<sup>a</sup> Dra. Liane Teresinha Wendling Roos por ter auxiliado no desenvolvimento da pesquisa e, também, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio consentido a C. P. G. por meio de concessão de bolsa nível de mestrado.

## DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

CPG foi responsável pela coleta e sistematização dos dados do artigo, alinhando a fundamentação teórica com os resultados, bem como a organização do artigo. ARLVL ficou responsável pela orientação da elaboração do artigo, dos pressupostos teóricos e metodológicos. As duas autoras foram responsáveis pelas considerações finais.

## DECLARAÇÕES DE DIPONIBILIDADE DE DADOS

As autoras concordam em disponibilizar seus dados mediante solicitação razoável de um leitor. Cabe aos autores determinar se uma solicitação é razoável ou não.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, E. S. (2014). O ensino de matemática na infância. *Didática e Prática de Ensino na relação com a Formação de Professores*, 2, 1-11. <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro2/O%20ENSINO%20DE%20MATEM%C3%81TICA%20NA%20INF%C3%82NCIA.pdf>>
- Cedro, W. L., & Nascimento, C. P. (2017). Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na Teoria Histórico-Cultural. In M. O. Moura (Org.), *Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural* (pp. 13-45). Loyola.
- Davydov, V. V. (1988, agosto). Problemas do ensino desenvolvimental: A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia (J.C. Libâneo & R. A. M. da M. Freitas, Trads.). *Educação Soviética*, 8.
- Freitas, M. T. A. (2007, janeiro/junho). A pesquisa em educação: questões e desafios. *Revista Vertentes*, 29, 28-37.
- Fiorentini, D. (2012) Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 7(10), 63-78.
- Ifrah, G. (2013) *Os números: história de uma grande invenção*. 9.ed. Globo.
- Kopnin, P. V. (1978). *A dialética como lógica e teoria do conhecimento* (Coleção Perspectivas do homem, v. 123). Civilização Brasileira.
- Leontiev, A. N. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. Horizonte Universitário.
- Libâneo, J. C. (2014). A integração entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico na formação de professores e a contribuição da teoria do ensino de Vasili Davidov. In J. C. Libâneo, *Adeus professor, adeus professor* (pp. 1-20). Cortez.

- Lopes, A. R. L. V. (2009). *Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores*. Ed. Universidade de Passo Fundo.
- Lorenzato, S. (2006). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In S. Lorenzato (Org.), *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores* (pp. 3-38). Autores Associados.
- Moura, M. O. (2001). A atividade de ensino como ação formadora. In A. Castro, & A. M. P. de Castro (Orgs.), *Ensinar a ensinar: didática para a escola* (pp. 143-162). Pioneira.
- Moura, M. O. de. (2004). Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: R. L. L. Barbosa (Org.), *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores* (pp. 257-284). Editora UNESP.
- Moura, M. O. (2007). A Matemática na Infância. In M. Migueis, & M. G. Azevedo (Orgs.), *Educação Matemática na Infância* (pp. 40-63). Gailivros.
- Moura, M. O. (2012) Didática e prática de ensino para educar com a matemática. In *Anais do Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino*, Araraquara, Unicamp.
- Moura, M. O., Araújo, E. S., Ribeiro, F.D., Panossian, M. L., & Moretti, V. D. (2010) A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In M. O. Moura (Org.), *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural* (pp. 81-109). Liber livro.
- Perlin, P. (2018). *Constituindo-se professor de matemática: relações estabelecidas no estágio curricular supervisionado determinantes da aprendizagem da docência* (313 f.). [Doutorado em Educação]. Universidade Federal de Santa Maria de Santa Maria. Santa Maria, RS.
- Pozebon, S. (2017). *A formação de futuros professores de matemática: o movimento de aprendizagem da docência em um espaço formativo para o ensino de medidas* (307 f.). [Doutorado em Educação]. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- Vigotski, L. S. (1998). *A formação social da mente*. Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2009). *A construção do pensamento e da linguagem*. Martins Fontes.