



## **FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DISCUTINDO SOBRE A OPERAÇÃO DE SUBTRAÇÃO**

## **FUTURE MATH TEACHER DISCUSSING ABOUT THE SUBTRACTION OPERATION**

GIACOMELLI, Camila Porto<sup>1</sup>  
LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira<sup>2</sup>  
ROOS, Liane Teresinha Wendling<sup>3</sup>

### **RESUMO:**

Este artigo, composto a partir de uma pesquisa de mestrado, tem por objetivo discutir, com futuros professores de matemática, a importância de estudos e reflexões, envolvendo conceitos elementares do ensino de matemática, mais especificadamente, a operação da subtração. Para isso, fundamenta-se em pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 1998, 2007, 2009) e, de modo especial, na Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978). Diante disso, foi organizada uma oficina com futuros professores de matemática, sendo os dados produzidos com base em registros em gravações de áudio e vídeo, sistematizados em um episódio composto por cenas na perspectiva de Moura (2004). Os resultados revelam que os futuros professores nem sempre se sentem seguros em relação a elementos importantes na estrutura da operação de subtração, mais especificadamente quanto à compreensão e ao funcionamento do algoritmo clássico da operação de subtração, como também à forma de ensiná-lo, apontando para a necessidade de ampliação de espaços nos cursos de formação inicial que permitam maior aproximação dos futuros professores de matemática com conhecimentos considerados mais elementares, como os referentes aos anos iniciais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria Histórico-Cultural; Teoria da Atividade; Formação inicial de professores de Matemática; Operação de subtração; Ensino de Matemática.

### **ABSTRACT:**

This article resulted from a master's research. It aims to discuss with future mathematics teachers the importance of studies and reflections on basic concepts of mathematics teaching, more specifically, subtraction. It relies on historical-cultural theory (VIGOTSKI, 1998, 2007, 2009) as well as on activity theory (LEONTIEV, 1978). A workshop was organized with future mathematics teachers and its data produced based on audio and video recordings, systematized in an episode composed of scenes from the perspective of Moura (2004). The

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0754-9533> e-mail: [camilinha\\_0109@hotmail.com](mailto:camilinha_0109@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4636-9618> e-mail: [anemari.lopes@gmail.com](mailto:anemari.lopes@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, Brasil. e-mail: [liane.w.ross@gmail.com](mailto:liane.w.ross@gmail.com)



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

results revealed that future teachers do not always feel secure in relation to important elements in the structure of the subtraction operation, more specifically in terms of the understanding and the functioning of the classic algorithm of the subtraction operation. They were also concerned about the way of teaching it, pointing out to the need of expanding spaces in courses for initial training that would allow a closer approximation of future mathematics teachers to knowledge considered more elementary, such as those referring to the initial years of schooling.

**KEYWORDS:** Historical-Cultural Theory; Activity Theory; Initial math teacher training; Subtraction operation; Math teaching.

## INTRODUÇÃO

Ter a profissão professor é assumir o compromisso de compartilhar com os sujeitos inseridos no espaço escolar os conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, no percurso do seu desenvolvimento. Para oportunizar aos estudantes um ensino que promova o seu desenvolvimento, antes de mais nada, é fundamental que o professor se aproprie de conhecimentos que tenham essa potencialidade, o que nos leva a refletir sobre as condições que lhe são oferecidas durante sua formação inicial que possibilitem atender essa premissa educacional.

No que diz respeito ao professor de matemática, é importante pensar em propostas de formação que contemplem a aprendizagem de seu objeto de ensino – a matemática – numa perspectiva geral e não somente com o enfoque no seu posterior nível de atuação, anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Isto significa que sua formação deve lhe oferecer subsídios que permitam discutir e refletir desde os conceitos matemáticos considerados mais elementares até aqueles mais complexos, pois, se pensamos em contribuir para a melhoria da qualidade do ensino oferecido em nossas escolas, cabe começar pela formação desses profissionais (LOPES, 2009).

Assim, este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, desenvolvida no âmbito do projeto intitulado “Conhecendo a matemática ensinada nos anos iniciais”, registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Nosso objetivo aqui é discutir, com futuros professores de matemática, a importância de estudos e reflexões, envolvendo conceitos elementares do ensino de matemática, mais especificadamente, a operação da subtração. Dentre as diferentes ações que podem ser realizadas no algoritmo da subtração, abordamos, neste estudo, a ação de retirar, que revela dificuldades de compreensão do funcionamento do modo clássico de realizar essa operação. Os dados empíricos analisados neste estudo são oriundos de uma das oficinas sobre o conceito de subtração, desenvolvida no referido projeto, que foram fundamentadas pelos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski<sup>4</sup> (1998, 2007, 2009) e, mais especificadamente, da Teoria da Atividade de Leontiev (1978).

<sup>4</sup> Devido às diferentes traduções referentes ao nome do autor, neste trabalho será adotado o nome Vigotski, com exceção de quando ele aparecer nas citações diretas.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

Para isso, inicialmente apresentaremos as premissas teóricas que orientam este trabalho, seguidas da organização do espaço da pesquisa e seus aspectos metodológicos. Posteriormente, realizaremos a análise e a discussão dos dados obtidos por meio das falas dos sujeitos participantes do estudo. Por fim, teceremos algumas considerações sobre os resultados encontrados.

### **ALGUNS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS**

Respaldamo-nos em premissas teóricas que nos auxiliam a discutir sobre a formação docente, compreendendo-a como um processo que se encontra em constante movimento. Assim, os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC), que têm como seu principal idealizador Vigotski (1986-1934), bem como a Teoria da Atividade, proposta por Leontiev (1903-1979), nos ajudam a entender que, assim como o sujeito nasce desprovido das qualidades que o identificam como humano, o mesmo acontece com aquele que escolhe a docência como profissão.

Entretanto, antes de explicarmos melhor essa relação da teoria com a formação docente, apresentaremos algumas considerações tanto sobre esses pressupostos teóricos, como sobre conceitos importantes que contribuem para esta discussão. Na concepção da THC, o indivíduo é compreendido como um ser social e biológico, de corpo e mente, integrante da espécie designada humana e, como tal, faz parte de todo um processo histórico e cultural. O seu desenvolvimento se dá por meio das interações sociais entre os diferentes grupos dos quais faz parte no percurso de sua vida (VIGOTSKI, 2009).

Uma forma de isso se concretizar é graças ao modo como o sujeito se insere na sociedade, o que pode ser possível pela atividade que ele exerce. Desse modo, ao fazer uso do termo "atividade", não estamos considerando qualquer uma, mas sim, a defendida por Leontiev, designada a partir da Teoria da Atividade.

Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. (LEONTIEV, 1978, p.68)

Disto, temos que o sujeito só está em atividade se ele é movido por uma necessidade, condição essencial nessa teoria. Assim sendo, compactuamos com Lopes (2009, p.83) ao dizer que:

Essa teoria se baseia na ideia de que o homem sente necessidade de estabelecer um contato ativo com o mundo exterior e, para conseguir se manter nele, precisa produzir meios de sobrevivência. Sua necessidade está sempre direcionada a satisfazer suas necessidades, o que o leva a atuar e influir no espaço em que vive, transformando-o; porém, assim, também se transforma. Por isso, é a atividade do



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

indivíduo que determina o que ele é, porque está vinculada ao nível de desenvolvimento e de seus meios e suas formas de organização.

Em outras palavras, é possível entender a atividade como um sistema que promove desenvolvimento, possui uma estrutura e tem a intencionalidade de direcionar o sujeito no mundo dos objetos. É pela atividade que ele se relaciona com o mundo ao seu redor, modificando-o e, do mesmo modo, se modificando também.

No caso do professor, a forma como ele irá se relacionar com a sociedade, da qual ele faz parte, se dará pela atividade de ensino desenvolvida por ele. Corroboramos o pensamento de Moretti (2007, p.101), ao tratar que

[...] se, dentro da perspectiva histórico-cultural, o homem se constitui pelo trabalho, entendendo este como uma atividade humana adequada a um fim e orientada por objetivos, então o professor constitui-se professor pelo seu trabalho – a atividade de ensino – ou seja, o professor constitui-se professor na atividade de ensino.

Ou seja, “ser professor” torna o indivíduo responsável tanto por socializar aos demais sujeitos inseridos em uma sociedade a apropriação dos conhecimentos acumulados historicamente pela humanidade, como por oferecer-lhes as condições necessárias para que se desenvolvam por meio da aquisição de diferentes saberes.

E isto se consolida na escola que é o lugar organizado intencionalmente para que as futuras gerações se apropriem dos conhecimentos produzidos historicamente e onde o professor exerce sua atividade de ensino. Daí a relevância de esse sujeito organizar ações que tenham o propósito de que os sujeitos que estão inseridos nesse espaço se apoderem desse conhecimento e, assim, tenham condições de se desenvolverem.

Ainda assim, há de se pensar que o sujeito pode aprender sem estar inserido em um ambiente educacional, todavia, para que, de fato, ele compreenda esse conhecimento em sua totalidade, o qual foi sendo desenvolvido à medida que a humanidade progredia, a escola desempenha um papel significativo por poder oportunizar a generalização dos conceitos.

Vigotski (1998) classifica os conceitos como espontâneos e científicos. Enquanto os de natureza espontânea são aqueles dos quais o sujeito se apropria a partir das relações estabelecidas na vida cotidiana, por meio das vivências, das experiências, da generalização empírica; os de natureza científica são aqueles apreendidos no ambiente escolar, através de um processo orientado e organizado, respeitando os elementos principais, característicos de sua definição. Tais conceitos, espontâneos e científicos, definidos por Vigotski se assemelham à ideia de conceito empírico e teórico, proposta por Davydov (1988).

Como todo sujeito, o professor “não nasce professor. Ele se constitui historicamente; aprende sem se desvincular do mundo que o rodeia; aprende com o



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

outro e aprende também refletindo. O saber e o fazer constituem-se em elos inseparáveis” (LOPES, 2009, p. 55). Assim, ele vai, no percurso de sua vida, se formando por intermédio das diferentes relações e inter-relações que estabelece e, por mais que isso seja um movimento constante, não podemos esquecer a formação inicial como uma etapa significativa nesse processo.

Portanto, entendemos que o espaço de formação inicial é que fornecerá a base da atuação docente, uma vez que lhe dará elementos para que assimile os mais diferentes conhecimentos para, posteriormente, exercer suas funções na escola e compreender a sua responsabilidade em organizar um ensino intencional que possibilite que os estudantes adquiram conhecimentos. Para que isto se consolide, é muito importante que o futuro professor domine o conhecimento científico de sua disciplina, contemplando sua essência, já que é, por meio dele, que conseguirá realizar as generalizações necessárias, possibilitando compartilhar com os demais sujeitos os conhecimentos produzidos pela humanidade, contribuindo, assim, para que sua atividade de ensino se constitua como “práxis pedagógica se permitir a transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos, professores e estudantes” (MOURA *et al.* 2010, p. 89).

Postas tais considerações com relação aos pressupostos teóricos assumidos neste artigo, a seguir apresentaremos como se estabeleceu o espaço onde a pesquisa foi desenvolvida.

### **A ORGANIZAÇÃO DA OFICINA E OS ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Os primeiros contatos formais dos alunos com as operações fundamentais ocorrem nos anos iniciais do Ensino Fundamental ou até na Educação Infantil. Não obstante, compreendemos que o professor de matemática que atua nas demais etapas da Educação Básica, mesmo não sendo o primeiro responsável por esse momento, deve ter conhecimento de como acontece o seu processo de ensino e aprendizagem.

Neste aspecto, a presente pesquisa desenvolveu-se no âmbito do projeto “Conhecendo a matemática ensinada nos anos iniciais”, organizada em diversos momentos, dentre os quais oficinas sobre as operações fundamentais. Dentre estas, mostraremos, neste artigo, resultados relacionados a uma oficina referente à operação da subtração, desenvolvida com a intencionalidade de possibilitar aos sujeitos que participaram dela a compreensão desta operação a partir do processo histórico e cultural. Esse movimento se fazia necessário, pois julgamos que se apropriar de conceitos, entendendo-os por meio de um aspecto lógico e histórico pode

[...] 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



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

definibilidades do conceito, que permitam compreender a realidade estudada. (SOUZA; MOURA, 2016, p.4)

Assumindo essa premissa, nossa oficina foi organizada a partir de ações que nos auxiliaram a discutir sobre a operação da subtração e, conseqüentemente, sobre o seu processo de ensino na Educação Básica. Ela ocorreu no segundo semestre do ano de 2018, ao longo de uma manhã, e contou com as seguintes ações: estudo do movimento lógico e histórico do conceito de subtração<sup>5</sup>, contemplando sua necessidade de criação na história da humanidade, formas e instrumentos utilizados por algumas culturas para realizar os cálculos e o algoritmo da subtração utilizado atualmente por meio de leituras prévias e discussões presenciais; utilização de materiais didáticos como o ábaco e o material dourado para a realização de cálculos envolvendo a subtração; criação de situações-problema e discussão sobre a viabilidade de elas serem desenvolvidas nos anos iniciais; reflexão sobre a oficina realizada.

Durante o desenrolar dessa oficina foram apresentadas e discutidas com os futuros professores três ações mentais, presentes no algoritmo da subtração: retirar, completar e comparar. Para todas elas foram realizadas situações que exploravam seu processo de ensino e, de todas, a que mais intrigou e trouxe questionamentos foi a ação de retirar. Como isso ocorreu a partir das várias dúvidas levantadas pelos sujeitos, consideramos pertinente lançar um olhar mais minucioso a ela.

Participaram deste estudo sete acadêmicos<sup>6</sup> do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Santa Maria. Todos estes alunos estavam cursando a partir do 4.º semestre. Como esta pesquisa contou com o apoio do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat), no dia da realização dessa oficina, uma professora participante deste grupo auxiliou no desenvolvimento das ações.

Para analisar os dados produzidos, optamos por utilizar gravações em áudio e vídeo, entendendo que esses instrumentos nos auxiliariam a captar todo o desenvolvimento da oficina. De posse desses dados, foi necessária uma organização que permitisse revelar o fenômeno estudado visando à possibilidade de elaborar abstrações teóricas fundamentadas nas extensões particulares do fenômeno empírico. Assim, o fenômeno em questão será revelado com base na ideia de episódio, composto por cenas, conforme propõe como aporte metodológico Moura (2004), para quem episódio pode ser "frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora"

<sup>5</sup> No espaço deste artigo, não conseguiríamos dar conta de apresentar todo o estudo histórico do conceito de subtração realizado com os participantes da pesquisa. Ressaltamos que ele contemplou: as necessidades humanas que desencadearam sua criação, os instrumentos utilizados em diferentes culturas, os exemplos de como alguns povos realizam os cálculos envolvendo a subtração e os estudos do percurso que originaram o algoritmo utilizado nos dias atuais.

<sup>6</sup> Os nomes dos sete acadêmicos que aparecem nas cenas são fictícios e foram escolhidos por eles próprios, a partir do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por eles.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

(MOURA, 2004, p. 276). Já as cenas, para o autor, são momentos que revelam o movimento de formação dos sujeitos.

Diante disso, a partir dos dados produzidos no contexto explicitado, apresentaremos no item a seguir um episódio composto por três cenas, em que discutimos sobre o movimento de aprendizagem dos futuros professores em relação à operação da subtração.

## O MOVIMENTO DE APRENDIZAGEM DOS FUTUROS PROFESSORES

Nossos pressupostos teóricos nos auxiliam a entender que, se o trabalho do professor se materializa na atividade de ensino, ela se efetiva no ato de ensinar. Com isso, é necessária uma reflexão de como este profissional vem se constituindo, no que concerne à aprendizagem sobre os conceitos considerados mais elementares, no caso em questão, a operação de subtração.

Isso posto, trazemos o episódio "O movimento de aprendizagem dos futuros professores" por meio de três cenas intituladas: Sobre "pedir emprestado": a importância de como compreendemos esse termo; Quando um vira dez: os desafios ao ensinar; e Mas é só uma continha de menos! Quando ensinar nos causa dúvidas. Este processo tem a intenção de revelar momentos em que os futuros professores discutem e refletem sobre dificuldades encontradas a respeito de compreender e explicar o processo do algoritmo da subtração.

Quadro 1: Cena 1 – Sobre "pedir emprestado": a importância de como compreendemos este termo

**Descrição:** Os sujeitos participantes da oficina explicavam com o apoio de material dourado e ábaco uma operação de subtração. Monique, utilizando o material dourado, explicava a operação  $395-176$ , quando surgiu o momento de desagrupamento.

**1. Monique:** De cinco unidades, eu tenho que tirar seis, só que não tem como de cinco eu tirar seis, eu vou ter que pegar emprestado da casinha da dezena, aí então eu vou emprestar um para cá.

**2. Pesquisadora:** Eu vou ser aquela aluna chata. Imagina que um aluno te pergunte assim: "Prof, quando a gente empresta algo, a pessoa tem que devolver, não é?" O que você responderia? Pensando num modo geral, quando emprestamos alguma coisa, a gente espera que a pessoa devolva?

**3. Monique:** Sim.

**4. Pesquisadora:** Então, se o aluno te pergunta eu não tenho que devolver o que eu peguei emprestado? Não é só para ela a pergunta, é para gente pensar. Nós usamos muito isto do emprestar [...].

**5. Luke:** É que você só pode devolver se tiver dez, se você não tiver dez, não tem como devolver.

**6. Eduardo:** Tem uma condição quando você pega emprestado com o outro, você vai devolver quando chegar em dez[...] eu acho, não sei [risos].

**7. Elídio:** Tem que ter a mesma quantidade, você vai devolver [...].

**8. Luke:** Não tem como parcelar.

**9. Pesquisadora:** Estes dias eu comentava com a professora Ane, a gente estava conversando e ela me explicava que o problema não é nem tanto no dizer emprestar, mas



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

sim, tomar cuidado a qual significado que a pessoa vai associar este emprestar. Porque estamos acostumados a dizer “você pede emprestado para o vizinho” só que este emprestar não é bem emprestar, porque ele não devolve mais, mas é só para gente refletir estas coisas que estamos tão acostumados a usar para ter este cuidado ao explicar para o aluno.

**10. Isabela:** Quem sabe nem usar este termo, não é? Então falar: eu não tenho unidade que chega aqui, então eu vou ter que desmontar uma dezena.

**11. Pesquisadora:** Então fazer a justificativa, mostrar para ele porque está “pedindo emprestado”. Normalmente a gente só usa o vou pedir emprestado e não deixa claro para o ele o que isto significa.

**12. Professora Patrícia:** E quando ela falou emprestou um, o que significa este emprestou um, é um?

**13. Monique:** Emprestou... era uma dezena e virou dez unidades.

Fonte: Dados da pesquisa registrado em áudio e vídeo.

A cena que acabamos de apresentar pode ser vista como um retrato do cotidiano do professor de matemática sobre o famoso termo “pedir emprestado”, que estamos acostumados a ouvir na Educação Básica, no Ensino Superior e que depois acabamos reproduzindo com nossos alunos, mas a questão é: está claro o que significa “pedir emprestado”? O diálogo traz indícios de que ainda existem algumas incompreensões quanto ao processo denominado por essa expressão.

Socialmente, a sua significação está associada ao emprestar algo a partir do pressuposto de que o objeto emprestado em algum momento retorna ao seu dono de origem, o que é totalmente diferente quando utilizamos essa terminologia na operação matemática de subtração. O sentido do emprestar, nesse caso, não coincide com a significação matemática do desagrupamento.

Na operação de subtração, quando precisamos retirar certa quantidade de uma determinada ordem e não possuímos uma quantidade suficiente para realizar tal operação, precisamos desagrupar de uma ordem superior a ela, ou seja, transformamos a de ordem superior em elementos da ordem inferior para que, assim, tenhamos uma quantidade suficiente para realizar a subtração. Esta é a explicação matemática para o famoso “empresta”. Apesar disso, cada sujeito, dependendo de diversos fatores – inclusive o processo de ensino –, pode atribuir um sentido diferente para o ele.

Este fato nos remete a um exemplo dado por Leontiev (1978) sobre o conceito de triângulo. O autor explica que o entendimento que um sujeito tem a respeito do triângulo pode levá-lo a atribuir um certo sentido que talvez não coincida com a sua significação, de acordo com a geometria. É preciso tomar cuidado, pois, como coloca este mesmo autor, sentido pessoal e significação são termos totalmente diferentes nos pressupostos teóricos defendidos neste trabalho, e este processo de apropriação por parte dos futuros professores terá uma forte influência de como o compreenderá e, posteriormente, ensinará.

Para que a aprendizagem aconteça, cumpre que o sentido pessoal atribuído coincida com a significação social. Leontiev (1978) indica que o sentido pessoal é decorrente das vivências que o sujeito possui através da sua atividade, então é por



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

meio de sua atividade de ensino que o professor irá atribuir um sentido para os termos matemáticos, os quais podem vir a se tornar significações, se eles coincidirem com a significação social do termo em questão.

É necessário contrapor ao aceitar certas termologias que perpassam ao longo dos anos e começarmos a nos questionar o que elas realmente significam e o que isso implica para o ensino de matemática. Como podemos perceber pelas falas, gerou-se uma certa confusão quando os sujeitos foram questionados e, muito embora alguns não tivessem se pronunciado, pelas suas expressões faciais (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 29/09/2018, p.2), pudemos inferir que o termo em questão não estava muito claro.

É provável que eles nunca tivessem se questionado quanto à significação do “pedir emprestado”, talvez porque até aquele momento não tivesse surgido nenhuma situação de ensino que exigisse isto deles. Entretanto, na condição de futuros professores, é importante que eles se apropriem deste conhecimento, para que assim consigam desenvolver com mais segurança sua atividade de ensino.

Na próxima cena, discorreremos sobre a questão que, muitas vezes, explicar algo considerado fácil pode se tornar complicado.

Quadro 2: Cena 2 – Quando um vira dez: os desafios ao ensinar

**Descrição:** Nessa cena, tentamos apresentar um momento em que os sujeitos começavam a se dar conta que muitas vezes explicar aquilo que parece tão inato é, na verdade, o mais desafiador. Ela emergiu após algumas explanações sobre a operação de subtração, realizada pelos sujeitos participantes da pesquisa.

**1. Pesquisadora:** Neste movimento que fizemos agora, o que vocês acharam talvez como maior dificuldade ou desafio quando você está pensando em ensinar alguém? Porque vocês tiveram que se organizar, pensar em uma forma usando o algoritmo para poder explicar, o que vocês acharam que foi mais ou não foi [...].

**2. Isabela:** Acho que a maior dificuldade vai ser quando chegar no emprestar, ter que explicar como é que faz, pois até eu me perdi para trocar dezena com a unidade.

**3. Monique:** Acho que está é a maior dificuldade mesmo.

**4. Isabela:** Porque vai chegar um momento que vai ficar ruim fazer todo um processo que nem a colega fez, eles vão ter que colocar aquele “unzinho” lá em cima e aí eles vão ter que memorizar e até chegar nisso, eu acredito que seja difícil.

**5. Luke:** E saber que aquele “unzinho” não é só um, é o dez unidades, e quanto maior pior.

**6. Isabela:** E aí antes vocês perguntaram como é que a gente aprendeu e eu fiquei pensando, eu não lembro de ter aprendido assim, o que significava uma dezena, eu sabia que tinha aquele um lá e que era uma coisa diferente, mas eu não sabia isto.

**7. Eduardo:** Eu devo ter aprendido, mas eu não me lembro. Eu sei que materiais assim eu não tinha.

**8. Isabela:** Eu também, não tive contato nem com o dourado, só com a faculdade.

**9. Elídio:** E assim também na faculdade a gente não tem tanta [...] uma disciplina assim [...] a gente viu na didática, mas assim muito pouco, bem passado.

**10. Professora Patrícia:** E vocês acham isto importante?

**11. Todos:** Sim.

**12. Luke:** Bastante.

Fonte: Dados da pesquisa registrado em áudio e vídeo.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

A cena reproduz um diálogo em que os futuros professores retomam, novamente, a discussão do desagrupamento e do agrupamento, indicando o quanto este assunto os desestabilizou. Em algumas falas fica evidente, conforme eles mesmos pontuaram, que explicar tais conceitos podem ser considerado algo difícil. Isabela (f.6) coloca que, tirando o espaço da oficina, não recorda de ter aprendido a explicação dos termos (“vai um”, “empresta um”) e ainda afirma que ela sabia que quando aparecia “aquele um” remetia a algo diferente.

Tais indicativos nos levam a refletir que o conhecimento que os sujeitos possuem com relação a estes termos é recorrente de um conhecimento empírico. Vigotski (2007) explica que o conhecimento empírico é derivado dos conceitos que surgem no âmbito da atividade que o sujeito está inserido. Sua generalização se dá por meio da percepção e da observação, em que, na maioria dos casos, acontece oriundo de um processo comparativo de fatos similares, associando-os a determinadas operações ou classes (DAVYDOV, 1982).

Podemos, então, apontar que é muito provável que esses sujeitos aprenderam esses conhecimentos a partir de generalizações empíricas e não teóricas, provavelmente decorrentes de suas vivências e experiências no âmbito escolar, uma vez que estes conceitos não pareceram ainda estar bem consolidados pelos sujeitos.

A forma como o professor se apropria e compreende os conceitos matemáticos é muito importante, pois isso o auxilia a oferecer um ensino de mais qualidade aos seus estudantes, de modo que eles assimilem os conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento do pensamento teórico.

Os indicativos contidos nessa cena nos levam a refletir sobre como conceitos considerados elementares do ensino da matemática requerem uma atenção especial, embora muitas vezes tratados como algo “trivial”. Podemos observar que os sujeitos se colocaram em um movimento de aprendizagem sobre um termo que faz parte da vida deles, mesmo antes de se inserirem no curso de licenciatura.

Além do mais, o fato de eles demonstrarem uma preocupação com o modo como irão expor tais conceitos aponta para uma possível mudança da percepção do seu ensino e também da sua responsabilidade ao ensiná-los. Este fato vai ao encontro do que Moura *et al.* compreendem acerca da atividade de ensino do professor, mais especificamente da sua natureza particular, ou seja:

a máxima sofisticação humana inventada para possibilitar a inclusão dos novos membros de um agrupamento social em seu coletivo, dará a dimensão da responsabilidade dos que fazem a escola como espaço de aprendizagem e apropriação da cultura humana elaborada. (MOURA *et. al.*, 2010, p.82)

Na última cena, apresentaremos uma reflexão diante da explanação de uma acadêmica.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

Quadro 3: Cena 3 – Mas é só uma continha de menos! Quando ensinar nos causa dúvidas

**Descrição:** A cena se refere a um momento de explicação realizada pelos sujeitos no quadro, que deveria ser realizada como se estivesse sendo explanada para alunos. Eles estavam explicando a operação de subtração 30-18. A partir do questionamento da pesquisadora, surgiu o diálogo a seguir.

**1. Pesquisadora:** Mas então, como que você explicaria isto?

**2. Isabela:** Aí a gente não pensou [risos].

**3. Pesquisadora:** Porque ela colocou direto o 12, mas como é que vai dar aquele 2, se você fez 0-8?

**4. Isabela:** Aí a gente vai dizer [...] deixa eu pensar [...] [risos] que coisa, porque a gente fez este.

**5. Todos:** [Risos]

**6. Professora Patrícia:** Pode apagar aquele 12 e começar de novo.

**7. Isabela:** Como é que minha unidade é um 0 e eu vou dizer para pessoa que dá para eu tirar um dali.

**8. Professora Patrícia:** Vamos pensar como vocês fizeram antes, tem 0 unidades e você tem que tirar 8...

**10. Isabela:** Então eu posso pedir daqui uma dezena e transformar em 10, aí eu tiro 8, e ali onde tinha 3 ficou 2, duas dezenas, aí assim dá para explicar, eu não tinha pensado nisto.

Fonte: Dados da pesquisa registrado em áudio e vídeo.

A operação exposta pelos alunos era aparentemente simples,  $30-18=12$  e, ao ser resolvida, o seu resultado foi colocado de forma direta. Entretanto os questionamentos da Pesquisadora (f.3) ocasionaram insegurança por parte de Isabela (f.4 e f.7), ao refletir como ela explicaria aquela parte do algoritmo.

Este fato nos leva a realizar duas reflexões: a primeira é a maneira como explicamos aos alunos, pois, muitas vezes, tais explicações são tão mecanizadas, que pode levar ao erro de não apresentar algumas etapas por julgarmos que os alunos já abstraíram ou generalizaram tal conhecimento. E a segunda, é pensar se isto ocorre pelo fato de o professor se sentir inseguro ou não possuir conhecimento de como desenvolver tais explicações que, geralmente, são esquecidas.

O processo de abstração é um percurso que não ocorre de forma linear, uma vez que “a ascensão do abstrato ao concreto verifica-se não simplesmente um processo de totalização, de urdidura de uma abstração após outra, mas uma síntese de abstrações que corresponde às relações internas, às relações no objeto” (KOPNIN, 1978, p. 163). Ou seja, para que o sujeito tenha, de fato, se apropriado de determinados conceitos, é necessário um conjunto de elementos que possibilite a generalização teórica.

Nesse processo, consideramos esse movimento de ascensão do abstrato ao concreto, como sendo o concreto do pensamento (DAVYDOV, 1982), que possibilita que o sujeito chegue à essência do conceito. No caso da subtração, implica ir além da aparência revelada pela manipulação de materiais de contagem ou ainda o domínio mecânico do processo algorítmico. Para isso, faz-se necessário a apropriação de um conjunto de nexos conceitos tais como os relacionados ao conceito de número, a essa operação, e a estrutura do algoritmo.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

Ainda nessa direção, no que diz respeito à abstração e à generalização dos conceitos, Davydov (1988, p.49) expressa que

o pensamento teórico possui seus tipos específicos de generalização e abstração, seus procedimentos de formação dos conceitos e operação com eles. Justamente a formação de tais conceitos abre aos estudantes o caminho para dominar os fundamentos da cultura teórica atual.

Por meio dessa apropriação oriunda dos conhecimentos acumulados historicamente, é que o indivíduo irá dispor de signos e instrumentos que favoreçam o seu pleno desenvolvimento, que acontece mediante seu pensamento teórico.

Cumpra um ensino que possibilite aos alunos se apropriarem, de fato, do conhecimento teórico dos conceitos estudados. Com relação ao conhecimento teórico, Davydov (1988, p.126) indica que

o conhecimento que representa as inter-relações entre o conteúdo interno e externo do material a ser apropriado, entre aparência e essência, entre o original e o derivado, é chamado conhecimento teórico. Tal conhecimento somente pode ser apropriado pelo aluno se ele for capaz de reproduzir o verdadeiro processo de sua origem, recepção e organização, isto é, quando o sujeito pode transformar o material. Nessa condição, o material de estudo adquire um propósito orientado para a aprendizagem, pois há uma intencionalidade de reproduzir atos que outrora levaram pessoas a descobrir e conceituar um determinado conhecimento teórico.

Pensando nessa premissa, temos que para que o aluno consiga desenvolver o seu conhecimento matemático, é necessário que ele compreenda a sua essência para que, assim, seja capaz de reproduzi-lo em sua totalidade. Cogitemos uma situação, utilizando um exemplo parecido ao mencionado nessa cena e também já discutido na cena 1:

$$100 - 52 = 48$$

Há quem explique, mencionando que, para obter como resposta 48, é necessário iniciar o cálculo fazendo 0-2, como isso não é possível, é bem corriqueiro o uso da expressão "vamos pedir um emprestado para o vizinho" e, como nesse caso, ele também não tem, se faça o mesmo processo com o próximo algarismo. Todavia cabe aqui ter cuidado em dois aspectos: o primeiro em relação ao o que esse "um" significa e o segundo sobre o "pedir emprestado" na organização do sistema de numeração decimal.

Para não correr o risco de uma possível compreensão incoerente quanto aos termos normalmente utilizados, é preciso que o sujeito consiga ir além de um movimento mecânico derivado de memorização de passos para realizar o algoritmo.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

Ou seja, no exemplo dado, se tivermos na ordem das unidades um valor insuficiente para realizar a subtração, teremos que transformar a ordem imediatamente superior em unidades da ordem inferior, ou seja, a ordem superior da unidade é a dezena, assim transformamos uma dezena em dez unidades. O emprestar está associado ao desagrupamento de uma ordem para outra, que deriva de uma organização lógica e histórica do sistema de numeração decimal.

São estes importantes elementos de todo um processo construído historicamente que podem permitir que o estudante se aproprie do conhecimento teórico, acarretando, assim, o desenvolvimento do seu pensamento teórico, pois concordamos com Davydov (1988), ao considerar que é no espaço escolar que devemos ensinar as crianças a pensar teoricamente.

Mas para que isso aconteça, é importante que o professor conheça e compreenda estes conceitos que fazem parte do conteúdo escolar, dispondo de instrumentos que possibilitem que os seus alunos consigam desenvolver o seu pensamento teórico.

## CONSIDERAÇÕES

No artigo em questão, intencionamos discutir, com futuros professores de matemática, a importância de estudos e reflexões, envolvendo conceitos elementares do ensino de matemática, mais especificadamente, a operação da subtração. Entendemos que isso se faz necessário, pois este profissional não deve ter o domínio do seu conteúdo olhando apenas para sua atuação específica, mas sim, compreendendo a matemática como um todo.

Conforme apresentamos, este estudo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, desenvolvida no âmbito de um projeto intitulado "Conhecendo a matemática nos anos iniciais" que tinha a intencionalidade de aproximar futuros professores de matemática com o conteúdo matemático, discutido nos primeiros anos de escolarização. Por mais que esse profissional não atue nesta etapa, é importante ele ter conhecimento de seu processo de ensino e aprendizagem.

Assim sendo, visando atender ao nosso objetivo, organizamos uma oficina, onde realizamos algumas ações julgadas relevantes para colocar os sujeitos participantes da pesquisa em um movimento que os fizesse refletir sobre a matemática dos anos iniciais.

Os resultados nos levam a perceber que existe certa dicotomia entre o professor de matemática e os conteúdos elementares do seu ensino, no contexto investigado. Podemos notar certa insegurança por parte dos futuros professores em relação a elementos importantes na estrutura da operação de subtração, em especial ao processo de decomposição ao trabalhar com o algoritmo, como também à forma de ensiná-lo. Isto pode afetar diretamente a futura atividade de ensino desses professores, pois, se a apropriação do conceito se dá de forma empírica, pode



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

desencadear em uma generalização dessa mesma perspectiva, o que pode refletir no ensino de tal conceito a seus futuros alunos (DAVYDOV, 1988).

Acreditarmos em um ensino que deva levar ao desenvolvimento dos sujeitos (VIGOTSKI, 2009) e, para tanto, é significativo que o ensino proporcione a apropriação de conceitos que levem a generalizações, promovendo uma qualidade nova referente àquilo que está sendo discutido. Sendo o professor a figura que pode conduzir a isso, é importante que ele tenha, ao longo da sua formação, sido capacitado para efetivar todo esse processo.

Portanto, é relevante oportunizar na formação inicial espaços onde se discutam mais, com esses futuros professores, conceitos relativos aos conhecimentos considerados elementares no ensino de matemática, de modo que sua essência no seu aspecto lógico e histórico também seja contemplada. Isto se faz essencial porque esse profissional não trabalha somente com uma matemática dita dos anos finais do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio, mas sim, com o conteúdo matemático.

Por isso, é significativo que nos espaços relacionados à formação docente possam

[...] disponibilizar aos sujeitos conteúdo culturais referenciados no ato de ensinar e condições específicas à sua internalização, visto que na perspectiva teórica por nós adotada, os processos de apropriação dos conhecimentos historicamente acumulados se dão mediados por instrumentos do meio externo. (DIAS; SOUZA, 2017, p. 187)

Considerando o discutido neste estudo, compreendemos serem resultados de um contexto específico, mas reiteramos a importância de o futuro professor de matemática estudar e refletir mais sobre os conceitos elementares de seu objeto de ensino – a matemática. Uma possibilidade de isso acontecer pode ser por meio de espaços formativos, como o exposto aqui – uma oficina –, que coloquem esses futuros profissionais em situações, nas quais eles percebam a importância desses elementos para o ensino de matemática. Tais ações não só contribuem para apropriação de conhecimentos, como também colocam os sujeitos em um ambiente propício para a aprendizagem da docência.

## REFERÊNCIAS

DAVYDOV, Vasili Vasilievich. *Problemas do ensino desenvolvimental: A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia*. Trad. de José Carlos Libâneo. Educação Soviética, n. 8, ago. 1988.

DAVYDOV, Vasili Vasilievich. *Tipos de generalización en la enseñanza*. 3. ed. Habana: Pueblo y Educación, 1982.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393

DIAS, Marisa da Silva; SOUZA, Neusa Maria Marques de. A atividade de formação do professor na licenciatura e na docência. *In: MOURA, M. O. (org.). Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural*. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 183-210.

KOPNIN, Pável Vasílievich. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978. Coleção Perspectivas do homem. V. 123.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. *Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

MORETTI, Vanessa Dias. *Professores de matemática em atividade de ensino – uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2007. 208 p.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In: BARBOSA, R. L. L. (org.). Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. São Paulo: Editora UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, Manoel Oriosvaldo 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: Liber livro, 2010. p. 81-109.

SOUZA, Maria do Carmo de; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. O movimento lógico-histórico em atividades de ensino de matemática: unidade dialética entre ensino e aprendizagem. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo/SP. Anais...* São Paulo. 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: 3 abr.2019

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psíquicos superiores*. *In: COLE, M. et al. (org.)* 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009.

Recebido em 18 de setembro de 2019

Aceito em 24 de março de 2020



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.45393



A e-Mosaicos Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) está disponibilizada sob uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Os direitos autorais de todos os trabalhos publicados na revista pertencem ao(s) seu(s) autor(es) e coautor(es), com o direito de primeira publicação cedido à e-Mosaicos.

Os artigos publicados são de acesso público, de uso gratuito, com atribuição de autoria obrigatória, para aplicações de finalidade educacional e não-comercial, de acordo com o modelo de licenciamento *Creative Commons* adotado pela revista.