

LINGUAGEM MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO NOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIZAÇÃO

Thaís de Sá Gomes Novaes¹, Jaqueline Morara Lavisio² e Patrícia Laís Martins Bueno³

Resumo

O presente artigo objetivou compreender, a partir da Teoria Histórico-cultural, a organização do ensino da linguagem matemática nos anos iniciais de escolarização. Preocupou-se, portanto, em compreender os aspectos relevantes para a organização do ensino da linguagem matemática nos primeiros anos de escolarização e exemplificar uma situação desencadeadora de aprendizagem a partir de base teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Para tanto, recorreu-se as obras de Vigotski e colaboradores e, também, de pesquisadores brasileiros que investigam a organização do ensino da matemática a partir deste aporte teórico. Considera-se que a matemática deve ser considerada como uma linguagem, isto é, como parte da cultura, construída historicamente pelos homens e não apenas como uma disciplina difícil de ser ensinada e compreendida. Nesse sentido, conclui-se que a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) é a materialização de um modo geral de organização do ensino com vistas a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos, uma vez que, a partir da interação dos sujeitos na resolução de situações-problema, objetiva a apropriação do conteúdo teórico e sistematizado.

Palavras-chave: Teoria Histórico-cultural. Linguagem Matemática. Organização do Ensino.

MATHEMATICAL LANGUAGE: CONSIDERATIONS ON THE ORGANIZATION OF TEACHING IN THE FIRST YEARS OF SCHOOLING

Abstract

The present article aimed to understand, from the Historical-Cultural Theory, the organization of the teaching of mathematical language in the early years of schooling. Therefore, it was concerned with understanding the relevant aspects for the organization of the teaching of mathematical language in the first years of schooling and exemplifying a situation that triggers learning from the theoretical-methodological basis of the Teaching Guiding Activity (AOE). To this end, we resorted to the works of Vygotsky and collaborators, as well as to Brazilian researchers who investigate the organization of mathematics teaching based on this theoretical framework. It is considered that mathematics should be considered as a language, that is, as part of the culture, historically constructed by men and not only as a discipline difficult to be taught and understood. In this sense, it is concluded that the Teaching Guiding Activity (AOE) is the materialization of a general way of teaching organization with a view to the appropriation of the contents by the students, since, from the interaction of the subjects in

¹ Doutora em Educação. Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CCP). Professora do curso de Graduação em Pedagogia. GEPPEPE- Grupo de Pesquisa e Ensino em Políticas Públicas em Educação e Processos de Escolarização. E-mail: thaismgomes@uenp.edu.br

² Graduada em Pedagogia. Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CCP). GEPPEPE- Grupo de Pesquisa e Ensino em Políticas Públicas em Educação e Processos de Escolarização.

³ Graduada em Pedagogia. Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CCP). GEPPEPE- Grupo de Pesquisa e Ensino em Políticas Públicas em Educação e Processos de Escolarização.

the resolution of problem situations, it aims at the appropriation of the theoretical and systematized content.

Keywords: Historical-Cultural Theory. Mathematical Language. Organization of Teaching.

LENGUAJE MATEMÁTICO: CONSIDERACIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE ESCOLARIDAD

Resumen

El presente artículo se ocupó de investigar la organización de la enseñanza de las matemáticas en los primeros años de escolaridad, específicamente, cómo organizar la enseñanza del lenguaje matemático con el fin de consolidar su apropiación por parte de los niños. Se pretendió analizar los aspectos relevantes para la organización de la enseñanza de las matemáticas, a partir de la Teoría Histórico-Cultural, y también proponer un ejemplo de una actividad a trabajar con estudiantes de los primeros años, utilizando la metodología de la Actividad de Orientación Docente (AOE). Para ello, recurrimos a los trabajos de autores de la escuela rusa e investigadores que discuten la enseñanza de las matemáticas con este aporte teórico. Se considera que las matemáticas deben ser consideradas como un lenguaje, es decir, como parte de la cultura, construida históricamente por hombres y no solo como una disciplina difícil de enseñar y comprender. En este sentido, se concluye que la Actividad de Orientación Docente (AOE) es la materialización de una organización de la enseñanza de las matemáticas con miras a la apropiación de los contenidos de este componente curricular por parte del estudiante, ya que, a partir de la interacción de las asignaturas en la resolución de situaciones problemáticas, se pretende la transmisión de contenidos teóricos y sistematizados.

Palabras-clave: Teoría Histórico-Cultural. Lenguaje Matemático. Organización de la enseñanza.

Introdução

A educação matemática brasileira vem enfrentando dificuldades tanto no processo de aprendizagem, quanto no processo de transmissão de seus conceitos, haja vista os baixos índices de proficiência nos conteúdos considerados básicos da matemática e os altos índices de evasão escolar e reprovação.

Segundo Manoel Oriosvaldo de Moura *et al* (2012, p. 2480) “[...] os resultados publicados pelo INEP nos mostram que o Brasil não tem problemas em relação ao acesso à escola, o problema reside na questão da aprendizagem”. De fato, as formas de organização do ensino da matemática contribuem para essa realidade, qual seja, índices insatisfatórios de desempenho dos alunos. Os níveis de habilidades dos alunos nos conteúdos matemáticos básicos apontam que: “52% dos estudantes apresentaram desempenho considerado crítico ou

muito crítico. E pouco mais de 6% dos estudantes apresentaram desempenho considerado adequado para a quarta série” (INEP, 2004a, p. 26).

A evasão escolar e a reprovação são outros fatores relacionados ao ensino da matemática no Brasil, pois há um grande número de alunos que não simpatizam com essa disciplina, resultando em abandono da escola ou em mau desempenho provocando a reprovação (Moura *et al*, 2012). Assim, a matemática vem sendo considerada como uma disciplina problemática em todos os níveis de ensino.

Desse modo, é possível inferir que as dificuldades em aprender matemática estão relacionadas à falta de necessidade⁴ que os alunos encontram nesta disciplina, na qual fazem questionamentos como: “Onde vou usar a matemática?”, “Pra que serve isso?”; fato decorrente da matemática não ser ensinada nas escolas como elemento que compõe a cultura humana, na qual, por meio da sua apropriação, atua como uma maneira de integrar o sujeito na sociedade.

Consideramos relevante o estudo da organização do ensino da matemática nos anos iniciais de escolarização, uma vez que a reflexão sobre tal questão visa melhorias na qualidade de seu ensino. Araújo (2019, p. 123) afirma que “[...] defender a tese de que determinada base teórico-metodológica orienta o processo pedagógico, implica, necessariamente, compreender que o desempenho dos alunos vincula-se aos modos de organização do ensino”. Por isso, é fundamental pensarmos quem ensinar, para quê ensinar, quais conteúdos matemáticos ensinar e como ensiná-los, de modo que as crianças se apropriem efetivamente dos conceitos e da linguagem matemática.

Diante do exposto, nos propusemos a investigar de que forma organizar o ensino da linguagem matemática nos anos iniciais de escolarização de modo a consolidar a apropriação da mesma pelas crianças? Para tanto, definimos como o objetivo geral do trabalho compreender, a partir da Teoria Histórico-cultural, a organização do ensino da linguagem matemática nos anos iniciais de escolarização. E, como objetivos específicos: a) definir linguagem matemática a partir dos conceitos de Vigotski e colaboradores; b) reconhecer os princípios da organização do ensino para a Teoria Histórico-cultural; e c) identificar a base teórico-metodológica utilizada no ensino da linguagem matemática com vistas a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos.

⁴ Necessidade aqui está sendo utilizada na concepção de Leontiev (1978), isto é, como uma das formas particulares de refletir-se a realidade.

A pesquisa se fundamenta na Teoria Histórico-cultural e, por isso, tem por base os estudos de Vigotski e colaboradores e, também, os trabalhos de pesquisadores brasileiros que, a partir deste aporte teórico, investigam a organização do ensino de matemática.

2. A Teoria Histórico-cultural e a linguagem matemática

A Teoria Histórico-cultural, elaborada por Vigotski e colaboradores, descreve o processo de desenvolvimento do pensamento e comportamento humano, bem como analisa sua influência no processo de ensino e aprendizagem ao longo da história dos indivíduos.

Vigotski e seus seguidores tinham como objetivo formar uma nova psicologia, uma vez que esta ciência se fundamentava em duas concepções: a psicologia como ciência natural, a qual tratava de explicar os processos sensoriais e reflexos a partir de experimentos; e a psicologia como ciência mental, que investigava o homem em seu processo psicológico (Oliveira, 1993). Nessa nova psicologia, há três ideias principais consideradas como os pilares básicos da Teoria Histórico-cultural: a primeira aponta que as funções psicológicas superiores interferem diretamente no desenvolvimento biológico do ser humano; a segunda relata que o funcionamento psicológico se baseia na interação social do indivíduo com o mundo; e a terceira destaca que a relação do sujeito com o mundo é mediada por instrumentos simbólicos.

O funcionamento psicológico humano tem bases biológicas, pois é elemento da atividade cerebral. Com isso, o cérebro torna-se um órgão fundamental na atividade mental, no qual cada ser humano traz consigo ao nascer. No entanto, ele é flexível e possui uma grande plasticidade, que possibilita ao sujeito aprender novas funções e habilidades, sem que haja a necessidade de transformação no órgão físico.

A aprendizagem é uma experiência social, que o indivíduo inicia antes mesmo de começar a estudar na escola; a qual é mediada pela interação entre a linguagem e a ação do indivíduo. Esta aprendizagem é decorrente das ações de ensino intencionais que acontecem na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que se caracteriza como a distância entre aquilo que o sujeito já sabe e aquilo que o sujeito aprende com o auxílio de outras pessoas. Dessa forma, aquilo que o aluno já sabe, ou seja, que se apropriou efetivamente é chamado de nível de desenvolvimento real. Para Vygotsky (1989), a ZDP significa

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vygotsky, 1989, p. 97)

Dessa forma a aprendizagem ocorre no intervalo da ZDP, na qual o conhecimento real se caracteriza pelo que o sujeito é capaz de desenvolver sozinho, e o conhecimento potencial acontece na medida em que há uma intencionalidade para ser realizado. Esse processo de apropriação do conhecimento se realiza entre as relações reais do sujeito com o meio que se insere.

Segundo Oliveira (1993, p.60), “[...] a zona de desenvolvimento proximal refere-se, ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real”. Sendo assim, a proposta de Vigotski é intervir de forma significativa aos processos de desenvolvimento da criança, buscando ajudá-la na superação de dificuldades e auxiliando-a nas áreas potenciais de crescimento e desenvolvimento.

A ideia de que o desenvolvimento psicológico ocorre por meio da interação social do sujeito, refere-se ao fato de que o desenvolvimento humano é contínuo na existência do indivíduo e nem sempre é linear; eles são dados por meio de diversos fatores como: afetivos, cognitivos, social e motor, sendo associados à cultura, a sociedade e a interação humana. A cultura é uma das principais influências para o desenvolvimento humano, pois a troca de experiências e conhecimentos com outros sujeitos possibilita a transformação humana e a interação do indivíduo com a sociedade.

Para Vigotski o desenvolvimento humano se dá por meio do processo de interação e mediação dos signos. Desse modo, o desenvolvimento se realiza pela troca de experiências coletivas, pois, assim possibilita adquirir a geração de novas experiências e conhecimentos (Oliveira, 1993). Portanto, para a Teoria Histórico-cultural não há um desenvolvimento pronto que se atualiza com o tempo, mas sim um desenvolvimento pensado como processo, direcionado pela interação com a cultura produzida pela sociedade e entre as relações sociais permitindo que aconteça a aprendizagem.

Um exemplo disso é a história verídica das “meninas lobas”, que foram localizadas na Índia, vivendo com lobos. Quando foram encontradas, não possuíam comportamento tipicamente humano, como andar em pé, falar, pensar de modo lógico, usar instrumentos para se alimentarem como garfos, colheres e copos; mas viviam e agiam como se fossem lobas também. (Rego, 2001).

Dessa forma, percebe-se o quanto a interação social e a cultura são fundamentais para o desenvolvimento humano, pois na medida em que os homens interagem entre si e com instrumentos e signos culturais, se apropriam de conhecimentos, costumes, crenças e valores, impulsionando o seu desenvolvimento.

A interação social acontece por meio da mediação entre o sujeito, o mundo e os sistemas simbólicos. A mediação do homem se explica ao afirmar a utilização de ferramentas nas quais são utilizadas para auxiliar nas atividades desenvolvidas. Tais ferramentas são caracterizadas como elementos mediadores, e denominadas de instrumentos e signos.

Os instrumentos atuam como elementos intermediários entre o trabalhador e o objeto do seu trabalho, ampliando a possibilidade de intervenção humana na natureza, provocando mudanças em seu desenvolvimento e no próprio meio em que vive. O machado, a flecha, a vara, a vasilha são alguns exemplos de instrumentos que facilitam o trabalho do homem. Todo e qualquer instrumento foi criado pelo homem, com o objetivo de realizar tarefas e ocasionar tais mudanças, são, portanto, elementos da parte externa do sujeito.

Já os signos são fatores internos ligados a ações psicológicas. Os signos são elementos que auxiliam o homem no ato de pensar, memorizar e prestar atenção, como por exemplo: fazer uma lista de compras, utilizar um mapa, fazer um sorteio para decidir algo, fazer um desenho ou rabisco na mão para não esquecer um compromisso. Para Vygotsky (1999,)

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. (Vygotsky, 1999, p. 70).

De acordo com Marta Kohl de Oliveira (1993, p.33) “[...] os processos de mediação, por meio de instrumentos e signos, são fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores [...]” e, nesse sentido, a linguagem é um dos maiores instrumentos mediadores e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo. Para Vygotsky (1999) a linguagem possui duas funções básicas, a de intercâmbio social e a de pensamento generalizante das experiências.

Como intercâmbio social, o autor enfatiza que a linguagem é a principal ferramenta que permite a comunicação e interação entre indivíduos. Através da linguagem, as pessoas podem compartilhar conhecimento, experiências e emoções. Essa interação social desempenha um papel crucial no desenvolvimento da compreensão do mundo e no aprendizado, pois as crianças aprendem com os outros por meio da comunicação verbal.

Como pensamento generalizante, Vigotski argumenta que a linguagem é essencial para o desenvolvimento do pensamento abstrato e generalizado, uma vez que à medida que as crianças adquirem linguagem e vocabulário, podem começar a pensar em termos mais complexos, generalizando conceitos e resolvendo problemas de forma mais sofisticada. Assim, a linguagem serve como uma ferramenta para a internalização de conhecimento e pensamento mais avançado.

A partir do conceito de linguagem explicitado por Vigotski, podemos afirmar que a matemática é uma linguagem universal que permite que as pessoas comuniquem conceitos, ideias e soluções de maneira precisa e eficiente. É usada para expressar informações, dados e raciocínio em várias disciplinas e contextos. Por meio da matemática, as pessoas podem compartilhar e discutir ideias, resolvendo problemas. Nesse sentido, a matemática também desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento generalizante e abstrato, pois envolve a criação e o uso de modelos matemáticos para representar situações do mundo real. Esses modelos podem ser aplicados a uma ampla variedade de problemas, ajudando as pessoas a generalizar conceitos matemáticos para solucionar novos desafios. A matemática fornece um meio para a análise crítica, resolução de problemas e capacidade de pensar de forma lógica e abstrata.

Essa comunicação é realizada por meio de signos, visto que eles ajudam o homem a resolver questões do seu cotidiano. Os signos atuam na matemática como auxiliares das ações psicológicas, como: contar, medir, comparar, localizar.

De acordo com Moura *et al* (2012), a matemática

É destes instrumentos que capacitam o homem para satisfazer a necessidade de relacionar-se para resolver problemas em que os conhecimentos produzidos a partir dos problemas colocados pela relação estabelecida entre os homens e com a natureza foram se especificando em determinados tipos de linguagem que se classificaram como sendo matemática. (Moura *et al*, 2012, p. 06).

A matemática, portanto, serve como uma linguagem que facilita o intercâmbio social de ideias e conhecimentos, ao mesmo tempo em que estimula o pensamento generalizante e abstrato, permitindo que as pessoas entendam e resolvam uma variedade de problemas complexos.

Nesse sentido, a matemática é compreendida como um conjunto de signos criado historicamente pelos homens para atender as suas necessidades. Além de estimular a busca por descobertas, a matemática desenvolve o pensamento e o raciocínio, auxiliando na interação social e promovendo a solução de problemas.

Diante o exposto, a matemática pode ser concebida como linguagem, por caracterizar-se como um elemento utilizado na comunicação entre os sujeitos e, ainda, instrumento do pensamento no controle de quantidades, na variação das grandezas, do espaço e das formas (Moraes, 2010). A partir da linguagem é possível generalizar, analisar, qualificar e abstrair as características dos elementos, objetos e situações que estão presentes na realidade.

A linguagem matemática possui uma escrita simbólica específica, e tem como propósito converter conceitos matemáticos em elementos com uma maior facilidade de manipulação, visando por meio da expressão gestual, gráfica e simbólica possibilitar a construção dos conceitos matemáticos. O que diferencia a língua materna da linguagem matemática é que esta apresenta características que não são apenas para comunicação, mas de instrumento simbólico, ou seja, de caráter formal, rigoroso e preciso.

Tendo em vista a importância social da matemática, pensamos que a mesma se caracteriza como elemento cultural que precisa ser transmitido às gerações futuras. Logo, essa socialização de conhecimentos dar-se-á no espaço escolar, no qual a transmissão dos conteúdos matemáticos deverá ser apropriada de maneira eficaz e com qualidade, para que ocorra o desenvolvimento integral dos sujeitos.

Isto porque a apropriação da linguagem matemática possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (FPS), que são ações conscientemente controladas como: atenção, memória, imaginação, pensamento e linguagem. Ao realizar as atividades matemáticas como, por exemplo, a solução de problemas, os alunos não só se apropriam dos conceitos matemáticos, como também desenvolvem tais funções.

No entanto, o ensino dessa área do saber vem se mostrando muito complexo, pois os resultados exibidos pelo sistema educacional não são satisfatórios para a aprendizagem dos alunos. O que se observa no ensino da matemática, são equívocos tanto em relação à forma quanto ao conteúdo, uma vez que o que está posto na escola é uma organização do ensino que não promove o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, já que o ensino se resume em atividades repetitivas, tradicionais e de memorização.

O que evidencia esse modo de organização de ensino tradicional é que a matemática não é como as demais ciências, essa pouco sofre alterações ao longo do tempo, então, elaborase uma perspectiva que para o aluno aprender um conteúdo matemático é preciso treino, atividades mecânicas, repetitivas. Enquanto ciência exata a matemática é conhecida como um conhecimento do qual é pronto e acabado, com um único modo apenas de aprendê-la, diferente das outras matérias da qual se discutem os conteúdos para melhor compreendê-los.

Por muitos anos, o ensino da Matemática seguiu um método memorizador de ensino. Com isso, Fuchs et al. (2014) salientam que “[...] o ensino, por sua vez, era livresco e centrado no professor, o qual tinha a função de expor e transmitir os conteúdos prontos e acabados, já descobertos e sistematizados nos livros didáticos” (p. 50). Além disso, Brum (2012) destaca que o modelo tradicional de ensino-aprendizagem não apresenta estímulo aos alunos, referindo que:

[...] a Matemática historicamente na forma tradicional de ensino está unida a uma falsa consciência individualista, de dominação e reprodução de desigualdades sociais. Nessa perspectiva, de um lado são muitos os alunos em todos os níveis de ensino que consideram a Matemática inútil e sentem-se incapazes de aprender (Brum, 2012, p. 1).

O modelo de currículo matemático mecanizado, de acordo com Silva (2008), surgiu no século XIX na Europa buscando atender as necessidades industriais que se expandia na época. O método de repetição era o que atendia as exigências das indústrias capitalistas para formação de mão de obra. O ensino baseava-se em analisar o conceito e funcionamento da matemática e em seguida, realizar diversos exercícios repetitivos de acordo com o que se foi analisado.

Partindo desse ponto, percebe-se que a matemática abrange bem mais do que preparar o indivíduo para o mercado de trabalho, pois com a evolução das tecnologias nos dias atuais, encontram-se máquinas que realizam cálculos mais rápidos e com maior exatidão que o ser humano. O conceito matemático equivale há dois aspectos, um de ser formativo do pensamento, pois se trabalha o pensamento abrangendo diversas funções superiores, e o outro de ser operacional, a modo de produzir resultados objetivos.

Segunda Silva (2008) avaliando o ensino escolar vigente, a matemática operacional é a que se encontra nos currículos e na forma de organização da matemática, focando apenas no saber fazer, tornando-se uma matemática tradicional e a qual não se trabalha o pensamento do ser humano. Portanto, um dos maiores desafios para os professores de matemática atuais é compreender a organização do ensino de matemática, deixando de lado a ideia de que a matemática é uma ciência rígida e para compreensão de poucos. O ensino da matemática necessita de uma organização, para que os alunos não a tratem como uma disciplina distante da sua realidade e cultura, mas que a reconheçam como uma linguagem, que se manifesta por meio de um sistema de representações. Dessa forma, a próxima seção desse artigo tratará de como o ensino da matemática pode ser organizado, partindo dos pressupostos da Teoria Histórico-cultural.

3. Organização do ensino da linguagem matemática

O processo de apropriação dos conceitos matemáticos, no contexto social do indivíduo, considera o domínio da aquisição dos conteúdos para a utilização em diferentes situações do cotidiano. Desta forma, conceituar o ensino da matemática abrange muito mais do que o processo mecânico de codificação e decodificação dos signos matemáticos, ou seja, a apropriação dos conceitos matemáticos necessita de uma organização de ensino, no qual as crianças socializem os conceitos matemáticos com a cultura social.

Para Saviani (1991), é na escola que o indivíduo se apropria do saber sistematizado. Portanto, é nela que se inicia o processo de aquisição da linguagem matemática; a criança se insere na escola com certa percepção numérica, mas, ainda não se apropriou do número como conceito científico. Para Ifrah (2005, p. 2019) o “[...] número é simplesmente sentido e percebido não é ainda concebido por ele [a criança] de modo abstrato, e ele nem sequer terá ideia de se servir de seus dez dedos para designar um dos primeiros números”. Para que aconteça essa apropriação dos conteúdos científicos é necessária uma adequada organização do ensino, que é uma das principais funções do professor em sala de aula. Ou seja, a organização de atividades culturalmente significativas que considerem a interação social na compreensão e apropriação dos conteúdos.

Moraes (2010) afirma que “[...] o trabalho do professor no processo inicial de escolarização está em proporcionar que a criança compreenda as bases do conceito de número, dos cálculos no controle de quantidades das diferentes grandezas e formas.” (Moraes, 2010, p.100). Entretanto, o que está em discussão aqui é o modo como esse trabalho é organizado. O que se observa é que muitas vezes o trabalho desenvolvido pelo professor no ensino do conceito de número, dos cálculos no controle de quantidades das diferentes grandezas e formas, se caracteriza somente na memorização da sequência numérica e dos símbolos utilizados na matemática. Contudo, para o ensino da linguagem matemática a partir dos fundamentos teóricos que apresentamos e defendemos nesse trabalho, há a necessidade de desenvolver atividades que possibilitem a compreensão das relações internas do conceito com a criança, pois tais atividades possibilitam a transição da percepção numérica já adquirida pela criança para o processo de apropriação do controle de quantidade, partindo do que a criança já sabe.

Na matemática o ato da criança ter uma sequência numérica e saber solucionar os algoritmos, não significa que ela se apropriou do conceito de número. Antes mesmo da criança se apropriar do número, deve-se trabalhar a utilização dos signos e linguagem pictórica, pois assim trabalham-se os aspectos lógico-históricos do qual se caracteriza como uma importante metodologia para o ensino matemático, deixando claro que a matemática se desenvolveu mediante produção humana.

De acordo com Moraes (2010, p. 98) a perspectiva histórico-cultural, “[...] defende que é por meio da apropriação da cultura, das ferramentas simbólicas produzidas pelos homens que os sujeitos se desenvolvem e se se humanizam”. Dessa forma, ao apropriar-se dos conteúdos matemáticos os sujeitos consequentemente se apropriam da cultura, visto que a matemática é um componente da cultura produzida historicamente pelos homens.

No entanto, para a linguagem matemática ser assimilada pelas crianças, é interessante que se trabalhe atividades que estimulem as funções psicológicas das crianças, isto é, atividades de compreensão, memória e pensamento, e não somente de atividades motoras e de repetição de modelos. Ao trabalhar com a matemática nos anos iniciais de escolarização, com vistas ao desenvolvimento do pensamento matemático, é importante propor situações-problemas aos alunos que abordem o aspecto lógico-histórico dos conceitos do controle de quantidade e das diferentes grandezas, além de permitirem a interação da criança com a aprendizagem do conceito.

O trabalho com situações problemas consiste em proporcionar perguntas desafiadoras aos alunos, para que eles se sintam estimulados a resolverem o problema proposto, bem como devem ter um caráter lúdico, com o intuito das crianças se envolverem e entrarem em atividade⁵. Para Moraes (2008) o objetivo principal de trabalhar com situações problemas é “[...] desencadear a necessidade de apropriação do conceito pelo aluno, de modo que suas ações sejam realizadas na busca da solução do problema mobilizadas pelo motivo real desta atividade – apropriação dos conhecimentos”. (Moraes, p. 101).

Entretanto, ao trabalhar com situações problemas no ensino da matemática o professor organiza o ensino por meio de atividades. Na perspectiva da Teoria Histórico-cultural ao organizar o ensino, o docente deve estar ciente de que as atividades propostas aos alunos devem desenvolver as capacidades máximas dos sujeitos. Dessa forma, ao organizar o

⁵ A partir da Teoria Histórico-cultural, Leontiev (1988) desenvolveu a Teoria da Atividade, na qual defende desenvolvimento do homem decorre das atividades que ele realiza, isto é, o desenvolvimento se dá pela necessidade de uma relação com o meio em que está inserido com a satisfação de alguma necessidade pessoal; dessa forma, o desenvolvimento das funções psíquicas decorrerá de um processo de apropriação de algum saber, transformando a atividade externa em atividade interna.

ensino o docente elabora atividades que possibilitem a interação entre os alunos, que leve em consideração as suas singularidades, que tenha flexibilidade frente às situações inesperadas que podem surgir em uma sala de aula, que proponha à criança situações desencadeadoras de aprendizagem.

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE), desenvolvida por Moura a partir do conceito de atividade de Leontiev, é a base teórico-metodológica que engloba todos os aspectos fundamentais para o ensino da linguagem matemática supracitados. De acordo com Moura (2001) Atividade Orientadora de Ensino é

[...] aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema [...] A atividade orientadora tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumento auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende. (Moura, 2001, p.155).

A AOE é uma proposta de organização do ensino, que tem como objetivo a transmissão do conteúdo teórico, sistematizado, e como objeto a apropriação do conteúdo teórico pelo indivíduo. Nesse sentido, Araújo (2019, 131) compreende a AOE como unidade formativa do professor e do estudante, uma vez que “[...] professor e estudante estão em atividade. O professor na atividade de trabalho pelo ensino, e o estudante na atividade de estudo. Ambas, como atividades na dimensão ontológica, devem constituir o homem.”

Moura (1996) destaca que o encaminhamento de uma atividade orientadora de ensino deve conter três elementos. O primeiro é a *síntese histórica*, que envolve a contribuição social referente à criação do conceito com o qual se pretende trabalhar. O segundo elemento é a *situação desencadeadora de aprendizagem*, que “[...] tem como essência a necessidade que levou a humanidade à construção do conceito” (MORETTI, 2007, p.97). E, o terceiro, é a *síntese da solução coletiva* que, mediada pelo professor, deve ser “matematicamente correta” e reconhecida por todos como uma solução para o problema proposto.

Uma das características da AOE é que as atividades realizadas pelos alunos devem ser executadas coletivamente, de modo que ocorra a transformação das necessidades pessoais em coletivas e da apropriação da atividade externa em atividade interna. Para Moura (2012), Atividade Orientadora de Ensino no contexto pedagógico assume a mediação entre um conceito já produzido e seu processo de apropriação.

De acordo com os pressupostos da AOE, o processo de elaboração das atividades de ensino deve ser um ato intencional, tornando a responsabilidade dos organizadores das atividades ainda maior. Assim, a atividade de ensino é elaborada pelo docente e a atividade de aprendizagem exercida pelos alunos.

Ao organizar o ensino da matemática por meio da AOE, o professor trabalha com situações desencadeadoras de aprendizagem que envolvem o aspecto lógico-histórico do conceito, pois, segundo Moura *et al* (2010) esses aspectos revelam as necessidades que levaram a humanidade a criar determinado conceito para resolverem seus problemas. O aspecto lógico-histórico no ensino da matemática refere-se à abordagem que busca integrar o desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos com sua lógica intrínseca. Essa abordagem reconhece a matemática como um conhecimento que evoluiu ao longo do tempo, impulsionado por desafios práticos, necessidades culturais e avanços intelectuais. Ao incorporar o aspecto lógico-histórico no ensino, os professores buscam proporcionar aos alunos uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos matemáticos.

Para tanto, Moura *et al* (2010) explicitam que as situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser desenvolvidas a partir dos seguintes recursos metodológicos: jogo, situações emergentes do cotidiano e história virtual do conceito.

O Jogo com propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter de problema. O que devemos considerar é a possibilidade do jogo colocar a criança diante de uma situação problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos. [...]

A problematização de situações emergentes do cotidiano possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela. [...]

É história virtual do conceito porque coloca a criança diante de uma situação problema semelhante àquela vivida pelo homem (no sentido genérico). (Moura *et al*, 2010, p.224, *apud* Moura; Lanner de Moura, 1998, p. 12-14).

Lanner de Moura e Moura (2007) defendem que as situações desencadeadoras de aprendizagem devem conter um grau de desafio e ludicidade para que as crianças busquem soluções e se apropriem do conhecimento de modo significativo.

Partindo do que foi discutido até aqui, as atividades propostas aos alunos no ensino da matemática devem contemplar os aspectos lógicos-histórico, por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem que gerem a necessidade de apropriação do conceito. Para exemplificar, organizamos uma situação desencadeadora de atividade sobre o controle de quantidade, a ser desenvolvida com crianças do início do processo de escolarização⁶.

⁶ Compreendemos como o início do processo de escolarização no Brasil a etapa obrigatória da Educação Infantil e os dois primeiros anos do Ensino Fundamental, que abarcam crianças de 4 a 7 anos de idade.

A escolha da situação desencadeadora de aprendizagem partir de uma literatura infantil justifica-se pelo fato da atividade principal da criança no início do processo de escolarização, isto é, aquela atividade que forma e reorganiza os processos psíquicos constituindo a personalidade humana, ser a brincadeira. (Leontiev, 1978). As crianças na idade pré-escolar apresentam desejos que não são possíveis de serem realizados imediatamente e, para resolver essa tensão entre querer realizar os desejos imediatamente e não poder fazê-lo, a criança envolve-se num mundo imaginário, criando situações lúdicas.

Para contar a história para as crianças, o professor pode fazer uso de vários recursos, como o livro, uma caixa ou até mesmo uma encenação com brinquedos ou fantoches. Após contar a história o docente coloca a seguinte situação desencadeadora de aprendizagem: como Noé saberia quantos animais entraram na arca se ele não sabia contar?

A situação proposta por meio do recurso metodológico de história virtual do conceito, coloca a criança mediante a uma situação vivida pela humanidade e, portanto, é uma maneira de trabalhar o aspecto lógico-histórico do controle de quantidades, pois proporciona à criança compreender a necessidade que o homem teve de criar meios eficientes para conseguir realizar contagens e a variação da quantidade. É uma situação desencadeadora de aprendizagem que possibilita trabalhar o conceito de contagem por agrupamentos e cálculo; que surgiram da necessidade humana de controlar quantidades.

A história “Arca de Noé” gera a necessidade de as crianças realizarem o controle de quantidades e a contagem, por meio de uma situação lúdica, de brincadeira: ajudar Noé a colocar todos os animais na arca. Essa atividade contempla a essência do conceito de contagem por agrupamento para o controle de quantidades e, por isso, possibilita a humanização, uma vez que as crianças passam a se apropriar individualmente dos conhecimentos científicos que, num primeiro momento, é social e externo ao sujeito.

Ao sistematizarem uma solução para a situação desencadeadora de aprendizagem e compreenderem o conceito de contagem por agrupamento, assim como as bases do cálculo, as crianças irão elaborar a representação gráfica da solução por elas encontrada, tentando registrá-la da forma mais simplificada possível. Feito os registros de todos os alunos, esses serão socializados com a turma, a fim de que sejam reconhecidos como soluções diferentes para a mesma situação. Após a exposição dos registros, os alunos, coletivamente, escolherão a melhor representação, com a solução mais sintética, eficiente e matematicamente adequada.

A partir desse registro o professor pode criar novos desafios, incluindo quantidades maiores para que as crianças busquem novas soluções e adquiram a apropriação dos conceitos

trabalhados. Outras situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser exploradas pelo professor, como por exemplo: como Noé poderia organizar os animais para entrarem na arca, sem que causasse tumulto? Se os animais se reproduzirem consideravelmente, como Noé pode saber a quantidade total deles?

Tais situações possibilitam que o aluno coloque em prática a busca de soluções para problemas que aconteceram ao longo da humanidade e que acontecem em seu cotidiano, além de trabalhar vários conceitos matemáticos em relação, como contagem, correspondência biunívoca e de um para muitos.

Entretanto, pode-se observar que para o professor organizar o ensino a partir da base teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), precisa ter claro o conteúdo e o conceito que pretende trabalhar, para poder propor situações que, de fato, desencadeiem a aprendizagem e o desenvolvimento. Além da organização do professor, as atividades sugeridas possibilitam a interação dos alunos, visto que são atividades realizadas em grupo, bem como desperta na criança a necessidade de apropriação dos conceitos matemáticos.

Considerações finais

O objetivo do presente trabalho foi o compreender, a partir da Teoria Histórico-cultural, a organização do ensino da linguagem matemática nos anos iniciais de escolarização a fim de destacar os aspectos relevantes para organizar o ensino da linguagem matemática de modo a consolidar a apropriação da mesma pelas crianças.

Concebemos que os estudos da Teoria Histórico-cultural, com ênfase nos estudos de Vigotski, são relevantes para entender como o indivíduo se apropria do conhecimento por meio das relações sociais. Desta forma, conforme os pressupostos apresentados pelo autor, é na escola que surge a possibilidade de mediação entre o conhecimento sistematizado produzido historicamente.

Consideramos, também, a matemática como uma linguagem, na concepção defendida por Vigotski, uma vez que por meio da apropriação de seus símbolos e códigos é possível interagir no mundo e controlar quantidades de diferentes e grandezas e formas. Conceber a matemática como linguagem modifica substancialmente a organização de seu ensino. Entretanto, quais seriam os princípios teórico-metodológicos que poderiam orientar a organização do ensino e da aprendizagem da matemática com vistas à formação da criança como um ser humano, herdeiro de um importante legado cultural?

Concluimos que a base teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), na qual visa à interação dos sujeitos para resolverem uma situação desencadeadora de aprendizagem, tendo como objetivo a transmissão do conteúdo teórico e sistematizado e a apropriação desse conteúdo pelo aluno, constitui-se num modo geral de organização do ensino. O objetivo principal da AOE é, portanto, a organização do ensino, a partir de atividades que possibilitem aos indivíduos a apropriação do conhecimento teórico. Isso porque, para Vigostski (1988), todas as funções psíquicas superiores são processos mediados e, os signos, no caso os conceitos matemáticos, constituem o meio básico para a formação e desenvolvimento intelectual.

A análise da situação desencadeadora de aprendizagem a partir da história “Arca de Noé” evidencia que, ao organizar o ensino por meio da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), é possível potencializar os seguintes aspectos: a resolução de problemas, a comunicação de ideias e soluções matemáticas, o registro textual e/ou pictórico de diferentes estratégias de solução, a mobilização de conceitos matemáticos, compartilhamento de significados e sentidos atribuídos do coletivo para o individual.

Referências

ARAÚJO, E. S. Atividade Orientadora de Ensino: princípios e práticas para organização do ensino de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Pr, v.8, n.15, p.123-146, jan.-jun. 2019.

BRUM, M. A. Tendência Pedagógica na Educação Matemática Escolar: segundo estudos de Fiorentini. Escola de Inverno de Educação Matemática: **1º ENCONTRO NACIONAL PIBID – Matemática**, 2012.

FUCHS, M. J. et al. **A história do ensino da Matemática: Contribuições na formação de futuros professores de Matemática**. 93ª ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

INEP. **O desafio de uma educação de qualidade para todos: Educação no Brasil – 1990-2000**. Brasília: INEP, 2004.

LEONTIEV. A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de. A apropriação da linguagem matemática nos primeiros anos de escolarização. In: SCHELBAUER, Anaete Regina; LUCAS, Maria Angélica Olivo Francisco; FAUSTINO, Rosângela Célia. (Orgs.). **Práticas pedagógicas, alfabetização e letramento**. Maringá: EDUEM, 2010, p. 97-115.

MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes; ARAUJO, Elaine Sampaio; CEDRO, Wellington Lima. Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas da organização do ensino. In: **XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - ENDIPE**, 2012, Campinas. Didática e Práticas de Ensino: Compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade. Araraquara : Junqueira & Marins Editores, 2012. v. 2. p. 2478-2489.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Matemática na Infância. In: MIGUEIS, Marlene da Rocha; AZEVEDO, Maria da Graça. (org.). **Educação Matemática na Infância**: abordagens e desafios. Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007, p. 39-64.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A Atividade de Ensino como Ação Formadora. In: CASTRO, A. D. E CARVALHO, A. M. P. **Ensinar a Ensinar**. São Paulo: Pioneira, 2001.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; ARAUJO, Elaine Sampaio; MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RIBEIRO, Flávia Dias. Atividade Orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional (PUCPR)**, v. 10, p. 205-229, 2010.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1993.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 2001. p. 58.

ROCHA, Ruth. **A Arca de Noé**. São Paulo: Ática, 2000.

SAVIANI, Dermeval. Sobre a natureza e especificidade da educação. In: SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 2 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

SILVA, S. S. **Matemática na Infância: uma construção, diferentes olhares**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, Edusp, 1989.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual em idade escolar. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.; VIGOTSKY, L. S. et al. **Psicologia e Pedagogia I**. Lisboa: Editorial Estampa, 1977. p. 31-50.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Formação Social da Mente**. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.