

O NÚMERO NAS TAREFAS ESCOLARES: UMA PROPOSTA PARA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

THE NUMBER IN SCHOOL TASKS: A PROPOSAL FOR THE ORGANIZATION OF EDUCATION

EL NÚMERO DE TAREAS ESCOLARES: UNA PROPUESTA PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Paula Tamyres MOYA¹
Luciana Figueiredo Lacanallo ARRAIS²
Sílvia Pereira Gonzaga de MORAES³

RESUMO: Neste artigo, buscamos identificar, por meio da análise das tarefas escolares, como o processo de ensino e aprendizagem do conceito de número vem sendo desenvolvido no 1º ano do ensino fundamental. Para isso, foi realizada uma pesquisa de caráter documental em que os cadernos dos escolares se constituíram em fontes de pesquisa. Os resultados dessa investigação revelaram que há o predomínio de tarefas escolares que priorizam o ensino da língua materna em detrimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. Constatamos, também, que as tarefas escolares analisadas restringem o conceito de número às suas manifestações particulares e externas, características que mobilizam a formação do pensamento empírico do aluno influenciada pelos princípios da pedagogia tradicional. Evidenciamos a necessidade da superação por incorporação do pensamento empírico pelo pensamento teórico. Um ensino voltado a formação do pensamento teórico, principal objetivo da escola. Diante disso, apresentamos neste estudo uma reflexão fundamentada nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, em especial, nas proposições do Sistema de Ensino de Davydov sobre o ensino do conceito de número objetivando identificar instrumentos e estratégias que nos auxiliem a ressignificar as tarefas escolares em direção à formação do pensamento teórico dos escolares.

PALAVRAS-CHAVE: Conceito de número; Tarefas escolares; Teoria histórico-cultural. Ensino de matemática.

Introdução

O trabalho com a matemática nos anos iniciais de escolarização volta-se para tarefas direcionadas, em maior parte, para o eixo Números e Operações. Pesquisas (ROSA, 2012; MORAES E VIGNOTO, 2013; MOYA, 2015; LOCATELLI, 2015; FERREIRA, 2017; ASSUMPÇÃO, 2018) constataram a preponderância dos conceitos deste eixo e verificaram que são ensinados de forma fragmentada, enfatizando aspectos empíricos desarticulados dos demais eixos matemáticos (grandezas e medidas, geometria, estatística e probabilidade).

¹ Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM/PR). Professora da rede municipal de educação de Cambira-PR e da Faculdade de Apucarana (FAP/PR). E-mail: ptnoya17@hotmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-5906>

² Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM/PR). Professora do Departamento de Teoria e Prática da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá (UEM/PR). E-mail: lflacanallo@uem.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5297-7823>

³ Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP/SP). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPE/UEM/PR). E-mail: silvia.moraes@uol.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0937-5581>

Esses estudos e a vivência da prática pedagógica desencadearam os seguintes questionamentos: Como os aspectos empíricos desses conceitos são materializados nas tarefas escolares? Quais encaminhamentos teórico-práticos auxiliam na superação desses aspectos? A partir desses questionamentos, buscamos identificar, por meio da análise das tarefas escolares, como o processo de ensino e aprendizagem do conceito de número vem sendo desenvolvido no 1º ano do ensino fundamental. Diante desse objetivo, realizamos uma investigação tendo como ponto de partida, os dados discutidos por Moya e Moraes (2016) e buscamos aprofundar a análise das autoras apresentando como, de acordo com a proposta davydoviana, o ensino do conceito de número deve ser organizado nas escolas.

Vasili V. Davýdov, um dos psicólogos e educadores representantes da Teoria Histórico-Cultural (THC) defende um sistema de ensino, em que os conteúdos e métodos empregados na escola e particularmente na matemática, superem a lógica da psicologia tradicional. Este autor, a partir da década de 1970, na URSS, investigou amplamente as orientações para a realização do ensino de conceitos no processo de escolarização, constatando que a matemática era ensinada com base nos princípios da lógica formal, e promovia apenas o desenvolvimento do pensamento empírico. Davidov (1988) criticava a velha psicologia que limitava a aprendizagem e impedia o desenvolvimento das máximas capacidades humanas e afirmava que a escola deveria direcionar suas ações para promover a apropriação da essência dos conceitos científicos.

De acordo com Rosa, Moraes e Cedro (2010), os estudos de Davýdov (1982) podem ser considerados atuais e serem utilizados como referencial para uma reflexão sobre o ensino de matemática em nosso país. Frente as contribuições dos estudos desse autor, um dos problemas centrais que a psicologia tem ao explicar o desenvolvimento é “[...] descobrir as conexões entre o desenvolvimento da psique da criança e sua educação e ensino” (DAVIDOV, 1988, p. 46).

No intuito de auxiliar nessa explicação, organizamos o presente texto em dois momentos: primeiro apresentamos algumas tarefas escolares encontradas em cadernos para constatar como o ensino do conceito de número vem sendo organizado nas escolas. Na sequência, apresentamos os pressupostos da THC, em especial, as contribuições de Davýdov (1982) sobre o ensino do conceito de número trabalhado por Moya (2015) objetivando instrumentos teóricos que nos permita ressignificar essas tarefas estando para além dos aspectos empíricos do conceito.

As tarefas escolares analisadas são de cadernos utilizados no 1º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública, localizada no norte do Paraná. Os cadernos são de alunos que apresentavam o menor percentual de faltas nas aulas durante o ano letivo. Esses materiais foram disponibilizados pela professora, com a autorização da família e aprovação no Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (Parecer n. 764.207).

Consideramos os cadernos escolares importantes fontes de pesquisa, que revelam dados sobre a organização do ensino das diferentes áreas de conhecimento, sendo manifestação da relação entre professor, estudantes e conhecimento.

As tarefas escolares analisadas revelam uma concepção de didática orientada pelos princípios da pedagogia tradicional, pois além da ênfase na dimensão utilitária e empírica dos conhecimentos, a aprendizagem dos escolares foi reduzida a memorização e repetição de procedimentos.

Diante dessas considerações, compreendemos o ensino do número, baseadas nas proposições do Sistema de Ensino de Davydov e destacamos que o trabalho educativo precisa ser voltado as bases do conceito de número, dos cálculos no controle de quantidades das diferentes grandezas e formas. É preciso buscar estratégias e recursos que nos auxiliem a materializar um ensino que impulse o desenvolvimento psíquico dos alunos nas escolas identificando possibilidades e limites da organização do trabalho educativo.

O conceito de número nas tarefas escolares

As tarefas escolares podem evidenciar princípios teórico-práticos sobre o processo de ensino do conceito de número? Em busca de respostas para esse questionamento selecionamos como fonte de estudo os cadernos de alunos que frequentavam o 1º ano do ensino fundamental de uma escola pública do norte do Paraná. Nesse processo de investigação nossa intenção não foi realizar avaliações sobre a prática pedagógica adotada pela professora, ao contrário. Nosso intuito a partir desse estudo é promover reflexões sobre o modo de organização do ensino do conceito de número, garantindo ao professor o domínio de conhecimentos científicos que o instrumentalize na ressignificação dessas tarefas.

Consideramos como requisito para a escolha dos cadernos o percentual de frequência dos escolares da turma do 1º ano do ensino fundamental. Para obter a autorização do uso desses materiais como fonte de pesquisa promovemos uma reunião com a direção e a

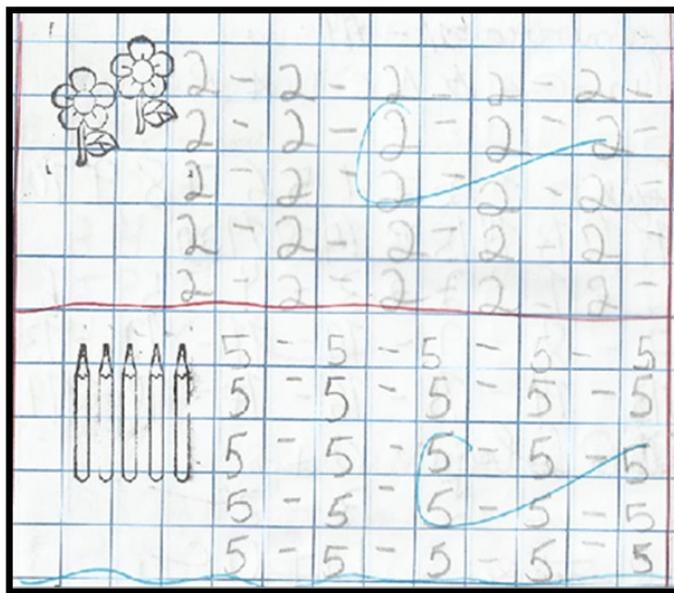
professora da turma investigada e, com anuência dos participantes elegemos dez cadernos de alunos que tinham um índice baixo de faltas no primeiro semestre do ano letivo.

Digitalizamos as tarefas escolares e iniciamos o movimento de análise considerando, primeiramente, o tempo e o espaço ocupado pelos conceitos matemáticos nos cadernos das crianças. Realizamos, uma comparação entre a quantidade de tarefas escolares relacionadas à matemática e a língua materna e evidenciamos que os alunos durante o ano letivo fazem uma média de 200 tarefas. Dessa quantidade, aproximadamente 70% são destinadas a língua materna e os 30% restantes a matemática.

Diante desses dados, é possível afirmar que o tempo e o espaço destinado as tarefas que contemplam conceitos pertencentes a língua materna são maiores quando comparamos com os conceitos matemáticos. Nas pesquisas desenvolvidas por Moraes; Vignoto (2013) e Locatelli (2015), essa tendência também é observada, evidenciando que a apropriação da língua materna continua sendo o foco dos trabalhos no 1º ano do ensino fundamental. Na prática pedagógica ainda estão presentes concepções que defendem a primazia dos conteúdos da língua materna em relação aos conceitos de outras áreas como, a matemática, no processo de alfabetização.

Após essa constatação, investigamos os conceitos presentes nessas tarefas escolares e, constatamos que o número é o conceito mais trabalhado pelos professores, em especial, o número natural. Dentre as principais tarefas solicitadas com esse conceito, prevalecem ações voltadas a: contagem de figuras, a identificação de quantidades, a escrita da sequência numérica, o cálculo e a escrita dos signos numéricos. Essa ênfase na escrita, na contagem e identificação de quantidades, exclusivamente é feita com o número natural (Figura 1).

Figura 1: Correspondência numeral – quantidade e escrita dos signos numéricos.



Fonte: Arquivo das autoras, 2020.

Podemos observar que em tarefas como essa da Figura 1, o foco é direcionado aos aspectos externos, a aparência dos objetos e dos fenômenos que caracterizam o pensamento empírico. O esquema empírico, segue os princípios da lógica formal que enfatiza a formação dos conceitos, a partir da exploração dos “[...] dados sensoriais primários” (DAVÝDOV, 1982, p. 96, tradução nossa).

Como exemplo de ensino que segue essa lógica, Davýdov (1982) cita o modo como os manuais didáticos da Rússia concebiam o conceito de número. Hobold (2014, p. 87), ao estudar esses pressupostos de Davýdov sobre o ensino tradicional, que segue os princípios da lógica formal, afirma que:

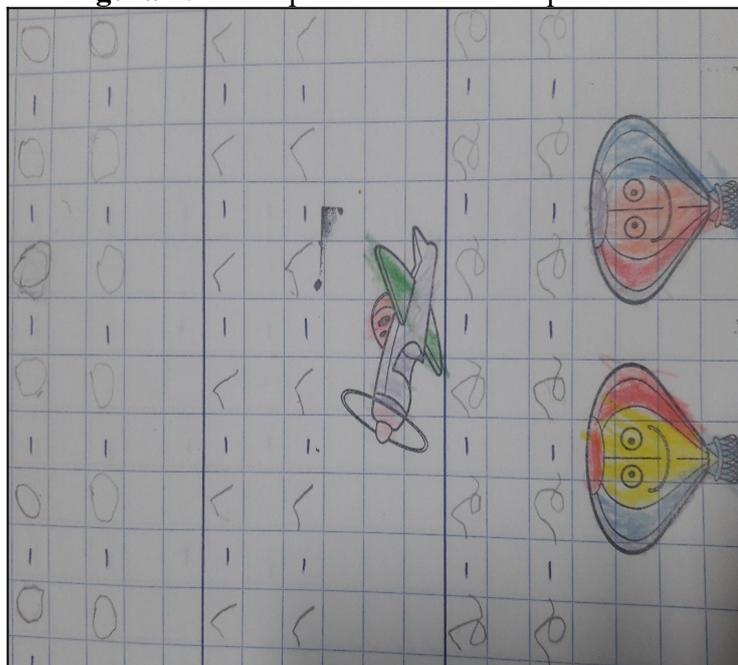
[...] o número é apresentado estaticamente. Por exemplo, o número dois representa dois objetos (• •) e o número três representa três objetos (• • •). Consequentemente, dois representa sempre uma grandeza menor que três. Porém, no terreno das aplicações do conceito de número dificilmente isso ocorre, por exemplo, um real é maior que noventa e nove centavos. Os números envolvidos são 1 e 99, o número um representa uma grandeza maior, nesse caso o valor monetário, do que noventa e nove.

Assim, se fossem apresentados conjuntos de objetos para serem o aluno os observasse e os quantificasse aprenderia o número. Ao observar diretamente esses conjuntos, as características numéricas seriam identificadas e os signos numéricos seriam instrumentos para nomeá-las (Figura 1 e 2).

Isso significa que desenvolver tarefas nas quais prevalecem a leitura, a contagem e a escrita dos signos numéricos não possibilitam a aprendizagem da essência do conceito de número. Ao analisar as tarefas escolares encontradas nos cadernos verificamos que para a formação do conceito de número é considerado apenas as características externas de um grupo de objetos ou de ilustrações.

O ensino do conceito de número sob o viés da lógica formal não possibilita ao escolar do 1º ano do ensino fundamental refletir sobre os conceitos matemáticos como produto das necessidades humanas produzidas ao longo do desenvolvimento histórico da humanidade, isto é, nessa lógica o conceito é apresentado para a criança de forma estática e lhe cabe apenas memorizá-lo, esse encaminhamento pode ser identificado na Figura 2. A tarefa exige do aluno identificar a quantidade e correlacionar ao signo numérico, reproduzindo-o várias vezes.

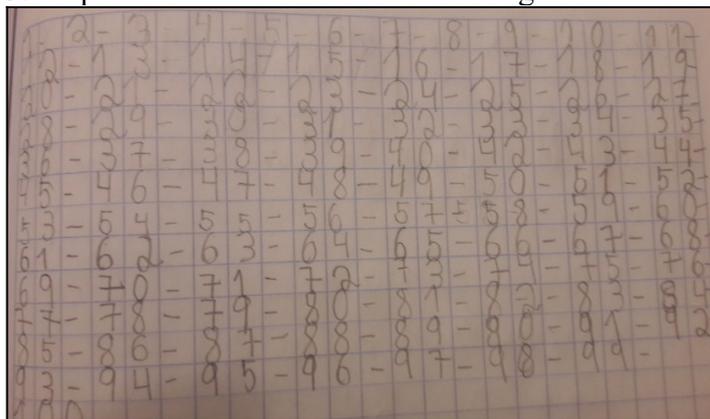
Figura 2: Correspondência número-quantidade.



Fonte: Arquivo das autoras, 2020.

A Figura 2 é uma amostra da ênfase dada apenas a repetição como principal função mental responsável pela apropriação do conceito de número. Exemplos como essa tarefa, desconsideram a necessidade de os escolares controlarem a variação das diferentes grandezas, de representá-las (registro de forma objetual, pictográficas ou utilizando os signos elaborados historicamente) e comunicar o resultado dessa ação aos seus pares. A prioridade está na apropriação direta dos signos numéricos e, não na essência do conceito. Essa forma de conceber o ensino do conceito de número está presente na Figura 3.

Figura 3: Sequência numérica e a escrita dos signos numéricos.

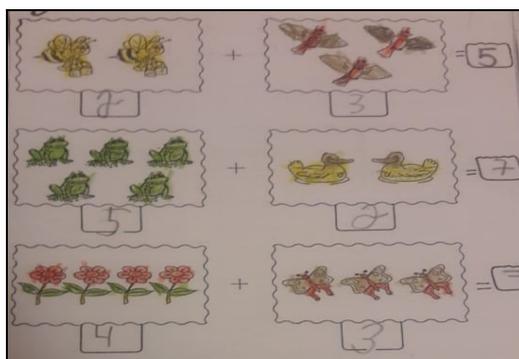


Fonte: Arquivo das autoras, 2020.

Quando analisamos a Figura 3, em que o escolar apenas repete a sequência numérica sem nenhuma necessidade ou motivo, identificamos que o professor não considera a dimensão lógico-histórica que produziu o número e o controle de quantidades. Em síntese, tarefas que seguem essa direção não garantem aos alunos o domínio dos conceitos científicos sistematizados historicamente pela humanidade para o controle da variação das diferentes grandezas, materializadas no sistema de numeração decimal.

Nos cadernos escolares para além dessas tarefas que valorizam a escrita numérica e a identificação de quantidades com ênfase no número natural, encontramos propostas envolvendo as operações aritméticas. Nessas tarefas, como exemplificamos com a Figura 4, o foco também está somente nos números naturais, priorizando o procedimento ao invés dos conceitos essenciais no processo de controle quantitativo envolvendo as diferentes grandezas.

Figura 4: Resolução de operações.



Fonte: Arquivo das autoras, 2020.

O cálculo nessas tarefas é direcionado aos procedimentos e restringem às ações mentais dos estudantes não os mobilizando a pensar em diferentes estratégias para exercer o controle da variação das diferentes grandezas.

As tarefas encontradas nos cadernos analisados, evidenciam um ensino direcionado a formação do pensamento empírico. A esse respeito Davýdov (1982, p. 336, tradução nossa) observa que:

[...] nas abstrações empíricas, consolidativas das propriedades formalmente gerais das coisas existentes, não se capta o conteúdo da forma universal das mesmas, e em virtude dele – como abstrações feitas – não podem utilizar-se ao examinar as condições do surgimento daquela, o que é indispensável na ascensão ao concreto.

Mas, como organizar o ensino da matemática, pensando nas tarefas escolares de modo a assegurar a essência do conceito de número? Davýdov (1982) afirma que o ensino precisa se pautar em uma concepção autêntica do número real a partir das relações entre as grandezas e, não se limitar ao número natural. O autor ressalta que, os números reais e racionais são um caso particular de um objeto mais amplo: o conceito de grandeza. Desse modo, na sequência, apresentamos a proposta davydoviana para o ensino de número nas escolas objetivando superar tarefas que formam exclusivamente o pensamento empírico.

Proposta Davydoviana para o ensino do número

A criança deve se apropriar do conceito de grandeza para compreender as manifestações particulares do número. Davýdov (1982, p. 434, tradução nossa) adverte que o sujeito é capaz de aprender as propriedades fundamentais das grandezas mesmo antes de compreender “[...] as características numéricas dos objetos”.

O ensino de matemática não pode ficar restrito à recitação da sequência numérica, à contagem dos objetos correlacionando aos signos numéricos, à memorização de métodos resolutivos etc. De acordo com as concepções tradicionais os números são trabalhados com base em objetos soltos e há uma valorização dos aspectos empíricos já, no sistema de ensino de Davýdov o número é trabalhado a partir das relações entre as grandezas (ROSA, 2012) objetivando a formação do pensamento teórico.

Para garantir o desenvolvimento desse tipo de pensamento, cabe ao professor organizar tarefas escolares que possibilitem ao aluno o domínio da essência dos conceitos científicos inseridos em um sistema conceitual. Sendo assim, enquanto a formação do pensamento empírico valoriza o conteúdo captado a partir da observação das manifestações externas dos objetos, na formação do pensamento teórico o foco é na revelação da essência dos fenômenos. Essa essência é entendida por Davýdov (1982, p. 346, grifo do autor, tradução nossa) como a

[...] conexão interna, que como manancial único e como base genética determina todas as demais peculiaridades particulares do todo. Trata-se das conexões objetivas que em seu desmembramento e manifestação asseguram a unidade de todos os aspectos íntegros, ou seja, dotam ao objeto do valor concreto. Neste sentido, essência é a definição geral do objeto.

O objetivo fundamental do ensino dos conceitos matemáticos é dar condições para que os escolares se apropriem das máximas conquistas, da relação geral que carrega a essência dos conceitos científicos e não apenas dos casos particulares. Desse modo, o ensino que almeja a formação do pensamento teórico busca revelar a essência dos fenômenos e objetos, ou seja, a relação geral que o define está no conceito de grandeza, por isso não basta ensinar os escolares a observar e comparar as características extrínsecas dos conceitos, como constatamos, por exemplo nas Figuras 1 e 4. A apropriação do conceito de número envolve abstrações sobre o controle da variação de diferentes grandezas possibilitando ao escolar elaborar abstrações teóricas, capazes de revelar essa essência que o caracteriza.

Como observamos nas tarefas apresentadas, as ações de ensino realizadas formam o pensamento empírico, ensinando o conceito de número de modo linear (números naturais, números racionais, números inteiros, números irracionais e reais), partindo dos casos particulares em direção ao universal (ROSA, 2012). Todavia, o ensino do conceito de número não pode se basear apenas nos números naturais, pois eles são uma abstração do número a partir do objeto, é preciso se trabalhar o número real. O número real é um conceito propriamente dito, visto que é “[...] a abstração partindo do número e a generalização de qualquer relação entre os números baseada nela” (VYGOTSKI, 2001, p. 269, tradução nossa).

Além disso, quanto mais particular for o campo numérico, menos operações serão possíveis, por isso que há vários casos de impossibilidade das operações inversas pelos números naturais. Em contraposição, todas as operações fundamentais do cálculo são possíveis com base nos números reais (CARAÇA, 1984).

Desse modo, não faz sentido restringir o ensino do conceito de número no campo numérico dos naturais, porque eles não são o conceito genuíno. Cabe à escola ensinar, de acordo com Davýdov (1982) o conceito de número possibilitando a análise dos nexos internos e identificando a unidade intrínseca dos conteúdos.

Para garantir a compreensão sobre esse modo de organização do ensino, descrevemos as seis ações de estudo que compõem a tarefa de estudo proposta por Davýdov (1988) para a formação do conceito de número, sistematizada por Moya (2015). É importante salientar, que na visão de Davýdov (1982) a finalidade principal do ensino de matemática no 1º ano do

ensino fundamental é “[...] criar nos alunos uma concepção circunstanciada e válida do número real oculta no conceito de grandeza” (DAVÍDOV, 1982, p. 431, tradução nossa). Sendo assim, em consonância com o autor, as ações de estudo devem possibilitar ao escolar a apropriação e o emprego do número como meio para a comparação e controle das grandezas.

A primeira ação de estudo refere-se à transformação dos dados da tarefa com o objetivo de revelar a essência do objeto estudado, isto é, a relação geral do conceito de número. Em um curso experimental empreendido por Davídov e seus colaboradores, estes iniciaram com a introdução do conceito de grandeza a partir das relações maior, menor e igual. A orientação para trabalhar com essas relações reporta-se à comparação diferencial das grandezas por meio de ações objetais, isto é, a análise das propriedades físicas dos objetos é utilizada como um referencial para o estudo das grandezas. Para expressar o resultado dessas comparações, os escolares são motivados a utilizar as fórmulas literais como $a = b$, $a > b$, $a < b$ (DAVÍDOV, 1982).

Além de realizar ações objetais comparando as grandezas, Davídov (1988) afirma que para a apropriação da essência do conceito de número o professor deve propor aos escolares a resolução de situações nas quais não é possível determinar a igualdade ou desigualdade das grandezas em estudo pela comparação direta. Isso pressupõe que na primeira ação de estudo necessária para a formação do conceito de número os escolares devem ser colocados diante de uma situação-problema na qual “[...] é difícil ou em geral impossível realizar uma comparação diferencial direta e descobrir imediatamente, por exemplo, a igualdade ou desigualdade das grandezas em questão (segmentos, pesos, etc.)” (DAVÍDOV, 1988, p. 185, tradução nossa). Na acepção do autor, na realização dessa ação de estudo o escolar, com a intervenção do professor, deve compreender que para o controle das quantidades contínuas, como o tempo e o espaço, são necessários “[...] o descobrimento e a assimilação do procedimento geral de comparação diferencial mediada pelas grandezas, que se apoia previamente na comparação múltipla destas com a ajuda do número” (DAVÍDOV, 1988, p. 185, tradução nossa).

O homem, além de controlar as quantidades discretas como animais, plantas, pessoas, objetos etc., também tem a necessidade de controlar quantidades contínuas que se apresentam na natureza como a água de um rio, a quantidade de terra a ser cultivada, o tempo entre uma colheita e outra, a altura das montanhas etc. Nesse caso, a contagem dos elementos estabelecendo uma correspondência um a um não é capaz de resolver o problema do controle

das quantidades contínuas. Para tanto, é fundamental a introdução de uma terceira grandeza (unidade de medida), ou seja, nesses casos “[...] deve realizar uma comparação mediada” (DAVÍDOV, 1988, p. 185, tradução nossa). Como pontuamos, a essência do conceito de número está em uma concepção autêntica e completa do número real a partir das relações entre as grandezas (volume, massa, área, tempo, comprimento etc.). Considerar essa assertiva na organização do ensino do conceito de número significa que ao sistematizar as tarefas de estudo o professor não pode focar apenas no controle das quantidades discretas, pois o trabalho com os números reais envolve as relações entre as grandezas contínuas, isto é, elaborar situações-problema envolvendo grandezas que são passíveis de serem subdivididas infinitamente.

Na intenção de refletir sobre os elementos da primeira ação de estudo, citamos como exemplo o jogo da esponja, no qual as crianças são divididas em duas equipes e cujo objetivo é acumular a maior quantidade de água em recipientes vazios utilizando esponjas encharcadas de água, e o grupo que conseguir atingir o maior volume de água ganha a competição. No entanto, para armazenar a água de cada equipe são utilizados propositalmente dois recipientes de tamanhos e formas diferentes, e com isso, cria-se uma situação-problema: como determinar qual grupo venceu o jogo?; como definir qual recipiente possui mais água se eles são de tamanhos e formas diferentes? Em busca de uma solução, o professor deve estimular os escolares a criar várias hipóteses, questionando a sua veracidade e apontando possíveis caminhos para se chegar a uma resposta que contemple uma solução para o problema proposto.

Nesse jogo, os escolares são colocados diante de uma situação semelhante à proposta apresentada na primeira ação de estudo descrita; para determinar a igualdade ou desigualdade da grandeza em estudo, não basta observar a olho qual recipiente possui uma quantidade maior, menor ou igual de água. Nesse âmbito, o desafio do jogo é encontrar um modo de comparar quantidades de uma grandeza contínua, no caso o volume de água. Para solucionar problemas como esse proposto no jogo da esponja, Davídov (1988, p. 186, tradução nossa) propõe que o escolar deve encontrar uma

[...] terceira grandeza (medida), com ajuda da qual se pode resolver o caráter múltiplo das grandezas iniciais que exigem uma comparação diferencial. Por exemplo, as grandezas A e B não podem ser comparadas diretamente (os segmentos não podem ser superpostos diretamente um sobre outro). Os dados da tarefa são transformados pelo escolar de tal maneira que encontre uma certa grandeza c, cujo emprego permite-o determinar quantas vezes

“cabe” nas grandezas iniciais A e B. A busca de quantas vezes a grandeza c “cabe” nas grandezas A e B permite a criança determinar sua relação múltipla a qual pode ser registrada com ajuda da fórmula A/c e B/c (a linha que separa as letras significa múltiplo).

Em situações como essa, o escolar deve compreender que a comparação entre as grandezas deve ser de forma mediada, ou seja, é necessário encontrar uma terceira grandeza que será utilizada como unidade de medida. Caraça (1984) assevera que na maioria dos casos não é possível determinar, por exemplo, se um comprimento é maior ou menor que outro. Assim,

Pede-se, em geral, uma resposta a esta pergunta – quantas vezes cabe um comprimento noutro? Mas isto não é tudo ainda; se não houver um termo de comparação único para todas as grandezas de uma mesma espécie, tornam-se, se não impossíveis, pelo menos extremamente complicadas as operações de troca que a vida social, de hoje exige. (CARAÇA, 1984, p. 29-30)

Nesse sentido, para resolver a situação-problema proposta no jogo das esponjas, os escolares deverão encontrar uma unidade de medida padrão, capaz de determinar qual recipiente possui o maior volume de água. Essa solução, contudo, não pode ser dada imediatamente para os escolares, é necessário que o professor crie nos alunos a necessidade de investigar uma maneira para definir qual equipe conseguiu o maior volume de água.

De modo geral, Davídov (1988) parte do pressuposto de que a essência do conceito de número está em uma concepção autêntica e válida dos números reais com base no conceito de grandeza (volume, massa, comprimento, tempo etc.).

Assim, na primeira ação de estudo é necessário que o escolar compreenda, a partir da orientação do professor, que o conceito de grandeza está relacionado ao conceito de medida. Como atesta Caraça (1984, p. 29), medir consiste em “[...] comparar duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc.”. Dessa forma, a comparação entre as grandezas com base no conceito de medida envolve três aspectos fundamentais: a escolha da unidade, a comparação com a unidade e a expressão do resultado dessa comparação por meio de um número (CARAÇA, 1984). Na primeira ação de estudo cabe aos escolares encontrar uma terceira medida que será utilizada como unidade de medida; em seguida, por meio da comparação entre elas, determinar quantas vezes essa medida “cabe” no todo, e nessa busca o escolar consegue definir a relação múltipla a ser modelada na próxima ação de estudo.

A expressão do resultado da comparação por meio de um número faz parte da segunda ação de estudo, a qual se refere à modelação da relação universal, na forma objetual, gráfica e literal. Para tanto, Davídov (1988, p. 186, tradução nossa) sustenta que:

No começo a relação múltipla pode ser expressa com ajuda de palitos reais ou desenhados (“medida”), que indicam o resultado tanto da “colocação” separada de medidas como de todas as “colocações” semelhantes (quantas vezes a medida dada está contida na grandeza através de sua relação múltipla).

A princípio, a relação múltipla poder ser expressa na forma objetual mediante palitos; na sequência, o professor pode propor a representação gráfica com ajuda de desenhos. Por fim, o escolar começa a utilizar os números para reproduzir a relação múltipla. Com base nesses conceitos, ele pode escrever a fórmula geral $A/c = N$, que representa a relação múltipla entre as grandezas, isto é, **A** indica o valor da medida do objeto a ser medido, **c** é o meio utilizado para fazer a mensuração e **N** expressa a múltipla relação como produto da mensuração realizada pelo aluno e é representada por meio de um número. Nesse contexto, Davídov (1988, p. 186, tradução nossa) apregoa que “Graças a esta fórmula geral do modelo, as crianças podem diferenciar e fixar qualquer relação múltipla particular das grandezas [...]”. Rosa, Moraes e Cedro (2010) sublinham que esse modo de introduzir a linguagem simbólica abstrata ocorre de forma significativa para o escolar e que por meio dessa fórmula geral as crianças são capazes de realizar todo o tipo de mensuração, como, por exemplo, solucionar o problema proposto no jogo das esponjas.

O objetivo da terceira ação de estudo é transformar o modelo encontrado na ação anterior a fim de possibilitar que a criança estude as suas propriedades gerais. Dessa maneira, o escolar, com a orientação do professor, deve compreender que ao modificar a unidade de medida **c** e manter a grandeza inicial **A** ocorre uma mudança do número concreto que representa a sua relação, por exemplo, se $A/c = N$ e $b < c$, então $A/b > N$. Isso significa que se houver uma troca da unidade de medida **c** por outra menor o resultado vai aumentar, isto é, há um aumento da quantidade de vezes que a unidade de medida “cabe” no todo. A apropriação dessa propriedade geral é o foco da terceira ação de estudo apresentada por Davídov (1988).

A quarta ação de estudo está direcionada para a concretização do procedimento geral analisado. Nesse processo, os escolares resolvem um conjunto de tarefas particulares por meio desse procedimento geral apropriado nas ações de estudo anteriores. Nesse momento, Davídov (1988) propõe que a criança determine a característica numérica de uma grandeza contínua ou discreta em relação à unidade de medida dada. Por meio dessa ação, os escolares

ligam o princípio geral de obtenção do número com as condições particulares do cálculo dos conjuntos e da medição dos objetos contínuos. Como pondera o autor:

Comprova-se que a criança tem compreendido o número quando pode passar livremente de uma a outra medida na definição da característica numérica do mesmo objeto e correlacionar com ele diferentes números concretos (uma e a mesma grandeza física pode ser correlacionada com os mais diferentes números concretos). (DAVÍDOV, 1988, p. 187, tradução nossa)

Nesse movimento, a criança compreende que a característica numérica de uma mesma grandeza pode ser definida por mais de uma unidade de medida e com isso acaba correlacionada a diferentes números concretos, isto é, o número é introduzido pelo professor como “[...] caso singular e particular da representação das relações gerais entre as grandezas [...]” (DAVÍDOV, 1982, p. 434, tradução nossa). Segundo Davýdov (1982, p. 432, tradução nossa), operar com o conceito “[...] de número (tanto natural como real) é necessário conhecer dito procedimento e saber avaliar a relação indicada”. Assim, a quarta ação de estudo, corroborando com o autor, assume um papel de destaque no processo de familiarização da criança com o mundo dos números.

A quinta ação de estudo refere-se ao controle, que permite ao escolar conservar a forma geral e o sentido das quatro ações anteriores mesmo diante de uma modificação nas condições particulares de aplicação. Ela está relacionada à sexta ação de estudo, a avaliação, que faz parte de todo o processo de apropriação do número como meio especial de comparação entre as grandezas (DAVÍDOV, 1988). A quinta e a sexta ação de estudo estão presentes em todo o processo de apropriação do conceito de número apresentado até o momento.

Enfim, os elementos analisados nos estudos de Davíдов (1988) sobre a apropriação do conceito de número expressam o modo de organização do processo de ensino e aprendizagem do referido conceito. Destacamos a partir dos pressupostos davydovianos que o foco do ensino de matemática deve ser a formação do pensamento teórico, garantida pela apropriação da essência que constitui os conceitos científicos. As tarefas escolares precisam considerar que a essência do conceito de número não é revelada pela descrição, definição e classificação das características externas como analisamos nas tarefas apresentadas.

Considerações finais

As tarefas apresentadas apontam a necessidade de superar a concepção tradicional de ensino do conceito de número, que direciona as ações apenas nos aspectos sensoriais

reduzindo os conceitos às características empíricas captadas por meio da percepção direta do sujeito possibilita somente o desenvolvimento do pensamento empírico. Esse é a direção dada nas tarefas escolares desenvolvidas na turma do primeiro ano que investigamos.

Mas, quando consideramos as proposições feitas por Davýdov (1982; 1988) tradução nossa), evidenciamos a necessidade da superação por incorporação do pensamento empírico pelo pensamento teórico. O trabalho com o número deve estar nas relações entre as grandezas, potencializando o ensino que promova o desenvolvimento das formas mais elevadas de consciência que representam a formação do pensamento teórico.

As tarefas escolares precisam possibilitar aos escolares a elaboração de abstrações teóricas, capazes de revelar a essência que define os conceitos matemáticos, ou seja, o controle da variação de diferentes grandezas. Cabe a educação, materializar tarefas de ensino, que não priorizem somente a assimilação de procedimentos, desconsiderando o desenvolvimento histórico do conceito.

Nessa direção, é preciso de tarefas que além da repetição, memorização do número, potencializem a compreensão desse conceito como uma produção histórica do homem para a satisfação de suas necessidades. A compreensão sobre como ensinar o número, baseadas nas proposições do Sistema de Ensino de Davydvov nos evidencia a necessidade de proporcionar que a criança compreenda as bases do conceito de número, dos cálculos no controle de quantidades das diferentes grandezas e formas.

THE NUMBER IN SCHOOL TASKS: A PROPOSAL FOR THE ORGANIZATION OF EDUCATION

ABSTRACT: In this article, we seek to identify, through the analysis of school tasks, how the teaching and learning process of the concept of number has been developed in the 1st year of elementary school. For this, a documentary research was carried out in which the students' notebooks were constituted as research sources. The results of this investigation revealed that there is a predominance of school tasks that prioritize the teaching of the mother tongue over the teaching and learning process of mathematical concepts. We also found that the school tasks analyzed restrict the concept of number to its particular and external manifestations, characteristics that mobilize the formation of the student's empirical thinking influenced by the principles of traditional pedagogy. we highlight the need to overcome it by incorporating empirical thinking into theoretical thinking. In view of this, we present in this study a reflection based on the assumptions of Historical-Cultural Theory, in particular, on the propositions of the Davydvov Teaching System on the teaching of the concept of number in order to identify instruments and strategies that help us to re-signify school tasks towards the formation of the theoretical thinking of the students.

KEYWORDS: Number concept; School assignments; Historical-cultural theory. Mathematics teaching.

EL NÚMERO DE TAREAS ESCOLARES: UNA PROPUESTA PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Nuances: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 31, pc172020, p.439-455, jan./dez. 2020, ISSN: 2236-0441. DOI: 10.32930/nuances.v31i0.8196

RESUMEN: En este artículo buscamos identificar, a través del análisis de las tareas escolares, cómo se ha desarrollado el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de número en el 1er año de la escuela primaria. Para ello, se realizó una investigación documental en la que los cuadernos de los alumnos se constituyeron como fuentes de investigación. Los resultados de esta investigación revelaron que existe un predominio de tareas escolares que priorizan la enseñanza de la lengua materna sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos. También encontramos que las tareas escolares analizadas restringen el concepto de número a sus manifestaciones particulares y externas, características que movilizan la formación del pensamiento empírico del alumno influenciado por los principios de la pedagogía tradicional. Destacamos la necesidad de superarlo incorporando el pensamiento empírico al pensamiento teórico. Ante esto, presentamos en este estudio una reflexión basada en los supuestos de la Teoría Histórico-Cultural, en particular, sobre las proposiciones del Sistema de Enseñanza Davydov sobre la enseñanza del concepto de número con el objetivo de identificar instrumentos y estrategias que nos ayuden a resignificar las tareas escolares hacia la formación del pensamiento teórico de los estudiantes.

PALABRAS-CLAVE: Concepto numérico; Tareas escolares; Teoría histórico-cultural. Enseñanza de las matemáticas.

REFERÊNCIAS

ASSIS, C. S. C. et al. *Matemática na Infância: Fascículo Medidas e Geometria*.

Pirassununga: SME: SME/Pirassununga, 2013. Disponível em:

http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/colecao_obeduc_livro_3.pdf. Acesso em: 02.11.2020.

ASSUMPÇÃO, M. P. *Que tipo de pensamento a escola tem desenvolvido nos educandos? Uma análise das tarefas escolares do eixo números e operações*. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. 2018.

CARAÇA, B. J. *Conceitos fundamentais de matemática*. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1984.

DAVÝDOV, V. V. *Tipos de generalización en la enseñanza*. Havana: Pueblo y Educación, 1982.

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

FERREIRA, M. P. *As bases para a organização do ensino de geometria: uma análise sobre as tarefas escolares*. 2017. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2017.

HOBOLD, E. S. F. *Proposições para o ensino da tabuada com base nas lógicas formal e dialética*. 2014. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2014.

LOCATELLI, S. *O ensino de geometria: o que revelam as tarefas escolares?* 148. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá. 2015.

MORAES, S. P. G.; VIGNOTO, J. O ensino de matemática nos primeiros anos de escolarização: uma análise sobre os cadernos dos escolares. *Revista produção on-line*, 2013.

MOYA, P. T. *Princípios para a organização do ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental*. 2015. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

MOYA, P.T.; MORAES, S. P. G. O ensino do conceito de número no primeiro ano do ensino fundamental: uma análise sobre as tarefas escolares. *XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo, 2016.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. A formação do pensamento teórico em uma atividade de ensino de matemática. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber livro, 2010. p. 135-149.

ROSA, J. E. *Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar: inter-relações dos sistemas de significações numéricas*. 2012. 244 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSENTAL, M. M. *Princípios de lógica dialectica*. Tradução de Augusto Vidal Boget. Uruguai: Montevideo, 1962.

TALIZINA, N. *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. Mexico: Editorial Universitaria Potosina, 2001.

VYGOTSKI, L. S. *Obras escogidas II*. 2. ed. Madrid: Centro de Publicaciones Del M.E.C. y Visor Distribuciones, 2001.

Submetido em: Julho/2020.
Aprovado em: Novembro/2020.
Publicado em: Dezembro/2020.

****Como referenciar o artigo:**

MOYA, P. T., ARRAIS, L. F. L., MORAES, S. P. G. de. O número nas tarefas escolares: uma proposta para a organização do ensino. *Nuances: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP*, v. 31, p.439-455, jan./dez. 2020, ISSN: 2236-0441. DOI: 10.32930/nuances.v31i0.8196