



Educación matemática

ISSN: 0187-8298

ISSN: 2448-8089

Editorial Santillana

Tamyris Moya, Paula; Lacanallo Arrais, Luciana Figueiredo; de
Araújo dos Santos, Edilson; Pereira Gonzaga de Moraes, Silvia
A organização do ensino da grandeza tempo nos anos iniciais de escolarização
Educación matemática, vol. 31, núm. 3, 2019, pp. 151-176
Editorial Santillana

DOI: <https://doi.org/10.24844/EM3103.06>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40576153007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

A organização do ensino da grandeza tempo nos anos iniciais de escolarização

The teaching organization of the time grandeur in early schooling years

Paula Tamyris Moya¹

Luciana Figueiredo Lacanallo Arrais²

Edilson de Araújo dos Santos³

Silvia Pereira Gonzaga de Moraes⁴

Resumo: A necessidade de controlar o tempo acompanha o homem desde os primórdios da história. Atualmente, deparamo-nos com os mais sofisticados e precisos instrumentos para o controle do tempo e as crianças desde seu nascimento convivem com eles. No entanto, no trabalho escolar, faz-se necessário desenvolver ações de ensino para que os conceitos presentes nesses instrumentos sejam apropriados pelos escolares. O objetivo deste texto é refletir sobre a organização do ensino dos conceitos matemáticos nos anos iniciais de escolarização, em especial, os da grandeza tempo. E, com base nesse estudo, propor encaminhamentos didáticos para o trabalho docente com os conceitos referentes à grandeza tempo, tendo como pressupostos a Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino. Assumimos, o desafio de promover a articulação entre os pressupostos teóricos desses referenciais com a prática pedagógica, visando instrumentalizar os professores na elaboração de atividades de ensino. Esperamos que este trabalho colabore com a organização do

Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2018. **Fecha de aceptación:** 27 de enero de 2019

¹ Universidade Estadual de Maringá, ptmoya17@hotmail.com, orcid.org/0000-0002-4325-5906

² Universidade Estadual de Maringá, llacanallo@hotmail.com, orcid.org/0000-0001-5297-7823

³ Universidade Estadual de Maringá, edilson1@outlook.com, orcid.org/0000-0002-6430-0489

⁴ Universidade Estadual de Maringá, silvia.moraes@uol.com.br, orcid.org/0000-0003-0937-5581

ensino que possibilite a aprendizagem conceitual e mobilize o pensamento do escolar a entrar em atividade de estudo.

Palavras - chave: *Ensino de Matemática. Grandeza. Tempo. Teoria Histórico-Cultural. Atividade Orientadora de Ensino.*

Abstract: The need to control time accompanies humanity since the beginning of its civilization. Nowadays, we own the most sophisticated and precise time controlling instruments, and our children live with them since their birth. In schooling, that makes it necessary to develop teaching methods so that the concepts intrinsic to these instruments are properly acquired by the students. This text aims to reflect on the organization of teaching mathematical concepts in the early schooling years, specially the grandeur called time. And, based on this study, propose didactic referrals to the teacher's work with these concepts, assuming as presuppositions the Historical Cultural Theory and the Teaching Orienteering Activity. We've taken the challenge to articulate these theoretical references with the pedagogical practice, with the objective to give teachers tools to elaborate teaching activities. We hope that this work will collaborate with the teaching organization so that it makes it possible that students are capable of learning concepts and develop theoretical thinking.

Keywords: *Math teaching. Time Grandeur. Historical Cultural Theory. Teaching Orienteering Activity*

1. INTRODUÇÃO

Que dia é hoje? Quantos dias faltam para meu aniversário? Essas parecem ser questões ingênuas e comuns de buscarem ser respondidas por crianças pequenas, que muitas vezes, manifestam uma preocupação em identificar os dias e controlar o tempo. Essa preocupação não se manifesta só na infância, mas está presente desde os primórdios da história humana. Para conseguir esse feito a humanidade construiu diversos instrumentos ao longo dos tempos, os quais revelam as necessidades na relação do homem com a natureza. Temos, como um desses instrumentos, o calendário, com a função de registrar a medição da grandeza tempo.

Atualmente, deparamo-nos com os mais sofisticados e precisos instrumentos para controlar o tempo e as crianças desde seu nascimento convivem com eles. No entanto, no trabalho escolar, faz-se necessário desenvolver ações de ensino para que os conceitos presentes nesses instrumentos sejam apropriados por elas.

Com o objetivo de refletir sobre a organização do ensino dos conceitos matemáticos nos anos iniciais de escolarização, neste texto, discutiremos como a grandeza tempo é desenvolvida na escola nesse período. Na sequência, faremos propostas sobre como trabalhar com os conceitos matemáticos referentes à grandeza tempo, tendo como pressupostos a Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE).⁵ A escolha por esse referencial teórico justifica-se pelo fato de que, por ele, é possível a compreensão do processo educativo vinculado às formas de desenvolvimento do psiquismo humano. O desenvolvimento do psiquismo humano é uma categoria mais ampla que inclui o desempenho escolar e, pressupõe analisá-lo para além dos aspectos estritamente escolares. Para Leontiev (1978, p. 183-184, tradução nossa) “[...] a instrução e a educação se analisam como processos que não somente proporcionam conhecimentos para as crianças, mas conformam a tendência de sua personalidade, suas relações a respeito da realidade”

Desse modo, buscando organizar o ensino da grandeza tempo, utilizamos como recurso o calendário. Para tanto, é preciso identificar os conceitos envolvidos e as ações de ensino que possibilitam seu uso. O calendário é um instrumento utilizado para registrar o tempo, isso significa que para compreendermos seu uso é necessário determinar a relação geral que define o conceito de tempo. Mas, afinal, o que é tempo? Quem nunca se fez essa pergunta? Ao buscarmos respostas para essas questões perceberemos suas especificidades e relações com a matemática, física, astronomia, filosofia e história. Antes de fazermos uma análise conceitual desse conceito, recorreremos ao Dicionário Michaelis de Língua Portuguesa (2019), buscando seus significados e interpretações:

Período de momentos, de horas, de dias, de semanas, de meses, de anos etc. no qual os eventos se sucedem, dando-se a noção de presente, passado e futuro. Período mais ou menos extenso, levando-se em consideração os acontecimentos nele

⁵ O conceito de atividade orientadora de ensino foi elaborado inicialmente por Moura (1996; 2001) e vem sendo aprofundado pelos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe), sediado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), criado e coordenado pelo Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura.

ocorridos; época. Certo período da vida ou da história que se diferencia de outros. Período em que se vive; momento atual: Vivemos o tempo das grandes descobertas tecnológicas. Momento propício para a realização de alguma coisa. Período não definido, geralmente com implicação de futuro. Conjunto de fatores meteorológicos. Cada um dos períodos em que se dividem as partidas de certos jogos: Já no primeiro tempo, meu time fez um gol. Duração cronometrada de certas atividades esportivas: Nos 100 m rasos, o brasileiro fez o melhor tempo. Cada um dos movimentos de qualquer tipo de ginástica ou de um passo de dança, em relação ao ritmo. Unidade abstrata de medida do tempo musical; pulsação, pulso. Cada subdivisão da categoria de tempo que situa a ação num determinado momento ou época, em relação ao momento em que se fala. Cada uma das divisões do verso em função de suas sílabas e da tonicidade. Hora em local específico. Dimensões por meio da qual pode-se identificar dois eventos diferentes, que ocorrem no mesmo ponto do espaço, que a princípio poderiam ser vislumbrados como idênticos. (Michaelis, 2019, p. 1-16)

Os vários significados revelam a complexidade desse conceito e a necessidade de uma adequada organização do ensino que promova a aprendizagem e o desenvolvimento das crianças e, também, a sofisticação dos instrumentos produzidos pela humanidade para controlar o tempo, em especial, neste texto, o calendário.

No trabalho escolar não podemos ficar limitados aos aspectos visuais, que podem ser interpretados pelas sensações das pessoas sobre os objetos da realidade e a forma primária de pensamento (Davýdov, 1988). É tarefa da escola, ou melhor, de toda prática pedagógica,

[...] aperfeiçoar o conteúdo e os métodos de trabalho didático educativo com as crianças, de maneira que exerça uma influência positiva no desenvolvimento de suas capacidades (por exemplo, do pensamento, da vontade, etc.) e que, ao mesmo tempo, permita criar as condições indispensáveis para superar os atrasos, frequentemente observados nos escolares, de uma ou outras funções psíquicas (Davýdov, 1988, p. 47, tradução nossa).

Assim, com foco no ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização (crianças de 6 a 7 anos de idade)⁶, em especial o conceito da grandeza tempo, este artigo se organiza em quatro partes complementares. Primeiramente, apresentamos, a partir de observações da prática em sala de aula, como o ensino da grandeza tempo é trabalhado no primeiro ano de escolarização. A partir disso, elencamos alguns princípios didáticos pautados na Teoria Histórico-Cultural e na Atividade Orientadora de Ensino, que regem a atividade de ensino que podem orientar a ação educativa. Na continuidade, aprofundaremos esses princípios para a organização do ensino de matemática, destacando suas implicações no processo de elaboração da tarefa de estudos sobre a grandeza tempo. Por fim, propomos uma tarefa de estudo, com encaminhamentos metodológicos sobre esse conceito.

Esperamos que este trabalho contribua para a organização do ensino de matemática que possibilite a aprendizagem conceitual e mobilize o pensamento do escolar.

2. A ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE ENSINO: O QUE CONSIDERAR?

Nas escolas, muitas vezes os conceitos da grandeza tempo é trabalhado utilizando-se do calendário e em conjunto com as condições climáticas, sem que seja identificada a diferença entre o controle do tempo e o clima. Em razão disso, as crianças pensam que o tempo não pode ser medido, pois essa associação considera apenas às condições climáticas de um determinado dia.

O trabalho, quando realizado desse modo, pode confundir as crianças e restringir a apropriação dos conceitos relacionados ao calendário ao focar nas impressões visuais e diretas desse instrumento. O ensino desenvolvido assim, apresenta princípios didáticos que não direcionam o desenvolvimento do pensamento teórico, conforme destaca Davýdov (1987). A ênfase no caráter visual atribui ao pensamento o enfoque empírico-classificador, ou seja, as generalizações realizadas pelos educandos se baseiam na percepção sensorial das características externas e comuns observadas nos fenômenos e objetos. Para Davýdov

⁶ No Brasil a Educação Básica é subdividida em quatro níveis: Educação Infantil – crianças de poucos meses de vida até 5 anos; Ensino Fundamental – escolares de 6 a 14 anos, sendo o Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) Fundamental II (6º ao 9º ano); Ensino Médio – escolares de 15 a 17 anos e o Ensino Superior - universitários de a partir de 17 anos.

(1987, p. 149, tradução nossa), essa posição caracteriza a escola tradicional⁷ que alcançou “exclusivamente a formação, nas crianças, do pensamento empírico”.

O pensamento empírico limita-se à prática cotidiana das pessoas, decorre das sensações e percepções, dos dados sensoriais explícitos nos fenômenos e objetos. Mas o verdadeiro ensino não pode se restringir ao empírico, pois se espera que “[...] o homem domine o pensamento de origem e desenvolvimento das coisas mediante o pensamento teórico, que estuda e descreve a lógica dialética” (Davýdov, 1988, p. 6, tradução nossa).

Todavia, o pensamento empírico acompanha o homem, em contínuo movimento e exerce importância no desenvolvimento do seu psiquismo, já que os conhecimentos decorrentes da própria experiência e percepção de mundo representam um primeiro olhar para o percurso histórico feito pela humanidade. O aluno não pode ingressar na escola para aprender conhecimentos do cotidiano que já tem acesso, precisa se apropriar de uma forma de ler as múltiplas determinações que constituem os fatos, o que implica no desenvolvimento de processos psicológicos superiores e, esse deve ser o objeto do trabalho escolar.

O pensamento empírico, ao descrever, nomear e definir os objetos ou fenômenos, revela o que está aparentemente dado. Porém, é essencial superar por incorporação (e não por exclusão) essa descrição empírica e revelar a essência como representante dos nexos internos dos fenômenos. Isso, só é possível por meio do desenvolvimento do pensamento teórico e da organização do ensino, considerando que “[...] a lógica dialética não prescinde da lógica formal, mas a toma como parte de um processo mais amplo e complexo; o pensamento teórico não prescinde do pensamento empírico, incorporando-o por superação” (Martins, 2011, p. 54).

Na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental o trabalho pedagógico não exclui o pensamento empírico no processo de apropriação dos conceitos científicos, mas a direção das ações de ensino e de estudo devem estar na formação do pensamento teórico.

Desse modo, em nossos estudos sobre possibilidades didáticas para o trabalho com o calendário buscamos uma forma de trabalhar que não se reduza a formação do pensamento empírico e que possibilite aos alunos a “compreensão das coisas e dos acontecimentos pela via da análise das condições de sua origem e desenvolvimento” (Davýdov, 1988, p.6, tradução nossa), isto é, a essência

⁷ Para Davýdov (1987), a escola tradicional, ou ensino tradicional, enfatiza o aspecto quantitativo sem preocupação com os aspectos qualitativos dos conhecimentos o que inviabiliza a formação do pensamento teórico.

dos conceitos. Para tanto, realizamos uma investigação com crianças de seis anos para conhecer suas ideias sobre como medir o tempo, questionando-as:

Pesquisadora: Como sabemos que o dia acabou?

Aluno 1: A luz da cidade acende.

Aluno 2: O sol vai embora.

Aluno 3: Fica escuro.

Aluno 4: O sol vai para lá.

Aluno 5: O sol encolhe, a lua estica.

(Diálogo entre pesquisadora e alunos, 2018).

A partir das respostas dos alunos, concluímos que para eles o controle do tempo estava relacionado à percepção de características externas e aparentes na realidade objetiva. As generalizações elaboradas por elas seguem a lógica do pensamento empírico, sua compreensão sobre o controle do tempo está limitada à experiência particular, sensorial e à realidade circunscrita à sua vida. Essa forma de pensar é própria da criança pequena, no entanto, como aponta Davýdov (1982, pp. 95-96, tradução nossa), o esquema empírico não é capaz de “[...] explicar de que modo se revela no conceito um conteúdo que estava palpavelmente ausente dos dados sensoriais primários”. Espera-se que, com o trabalho escolar sistematizado, a criança amplie seu conhecimento e aproprie-se do científico.

É preciso organizar um ensino capaz de promover a aprendizagem do aluno para além do que ele já domina. Davýdov (1987, p. 146, tradução nossa) aponta que na escola tradicional a direção está em “[...] ensinar à criança aquilo que lhe é acessível; a tese contrária não tem sentido”. Tal encaminhamento empregado pela escola refere-se ao princípio didático da acessibilidade, comum na escola tradicional, mas que no entendimento do autor precisa ser superado e transformado pelo princípio da educação que desenvolve. Não é função da escola dirigir suas ações exclusivamente às estruturas já formadas e presentes nos alunos, pois, como ressalta Davýdov (1987), é fundamental oportunizar condições que potencializem o desenvolvimento intelectual para além do aspecto idade e capacidade. A defesa do princípio da acessibilidade na organização do ensino cria limites tanto ao conteúdo a ser ensinado como na possibilidade de o aluno ir além do que já conhece.

Professar este princípio permite, a final de contas, subestimar tanto a natureza histórica concreta das possibilidades da criança como as ideias sobre o verdadeiro

papel que joga a educação no desenvolvimento (não no sentido banal que “o ensino agrega inteligência”, mas no sentido de que reestruturando o sistema de ensino em determinadas condições históricas pode e deve mudar o tipo geral e os ritmos gerais do desenvolvimento psíquico das crianças em distintos graus do ensino). O sentido concreto, prático do princípio da acessibilidade contradiz a ideia da educação que desenvolve (Davýdov, 1987, p. 147, tradução nossa).

No caso do controle do tempo, priorizar tarefas escolares em que o calendário é utilizado diariamente para pintar dias da semana, identificar datas comemorativas e estabelecer a correlação com as condições climáticas restringe a possibilidade de o ensino ser promotor do desenvolvimento psíquico para além dos aspectos empíricos. É necessário pontuar que a compreensão do calendário como instrumento simbólico elaborado historicamente pela humanidade capaz de medir a grandeza tempo está além das manifestações particulares produzidas nas relações empíricas que os escolares estabelecem com a realidade objetiva. O papel do pensamento teórico é justamente superar, por incorporação, a descrição e revelar a essência dos nexos internos dos objetos e fenômenos. A partir das respostas apresentadas pelas crianças, fizemos outras perguntas.

Pesquisadora: O que usamos para medir o tempo?

Aluno 6: Uma criança mostrou a fita métrica colada atrás da porta (no entendimento dele medimos apenas o nosso tamanho, o tempo não é medido).

Pesquisadora: Para que serve o calendário?

Aluno 7: Para pintar os números.

(Diálogo entre pesquisadora e alunos, 2018).

Percebemos pelas falas que, apesar de os alunos realizarem tarefas relacionadas ao calendário diariamente, não o concebem como um instrumento elaborado para medir a grandeza tempo. Reforçando a realidade retratada pelas respostas das crianças, os relatos divulgados em redes sociais – em especial blogs e revistas destinadas aos educadores, como por exemplo: Nova Escola, Profissão Mestre, Pátio, dentre outras – de modo geral também validam o enfoque empírico desse trabalho. Tanto em blogs, como em revistas voltadas ao professorado são disponibilizados modelos de calendários com referências às datas comemorativas, com espaços em branco para que os alunos completem a sequência dos dias do mês e registrem o clima diariamente e, as orientações didáticas se limitam a isso. Quando analisamos as respostas dos alunos e as propostas

didáticas percebemos que, se não tivéssemos mais relógios ou outros instrumentos para medir o tempo, provavelmente nem o aluno nem o professor (teoricamente o mais escolarizado) conseguiriam sistematizar novos instrumentos de medição.

A partir dessa problemática realizamos um estudo para conhecer a relação da humanidade com o controle do tempo no decorrer da história para que, posteriormente, pudéssemos elencar princípios didáticos capazes de nos auxiliar nesse trabalho. De acordo com Davýdov (1988, p. 1, tradução nossa), para desenvolvermos o pensamento teórico nos alunos devemos criar condições para que percebam “que as leis universais do pensamento [...] coincidem com as leis universais do desenvolvimento da natureza e da sociedade, a lógica da teoria do conhecimento, com a teoria de seu desenvolvimento”.

Mas como organizar na escola situações de ensino que viabilizem essa compreensão? Davýdov (1988), assim como Vigotsky (2000) e Leontiev (1978), afirma que a aprendizagem e o desenvolvimento só acontecem de fato se for organizado “um ensino que impulse o desenvolvimento” (Davýdov, 1988, p.3). Para Leontiev (1978), nesse sentido, é preciso considerar que toda atividade do homem está orientada para um objeto, e essa orientação traz em si alguns componentes essenciais a toda atividade humana: necessidade, motivo, ações e operações. São esses componentes que asseguram ao sujeito que se apropria de algo a articulação entre a atividade externa e a interna que precisa ser considerada na organização do ensino como atividade. Embasados nos fundamentos nos pressupostos da proposta de Davýdov e na base teórico-metodológica da AOE a seguir detalharemos esses fundamentos.

3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS PARA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO: SISTEMA DAVIDOVIANO E A ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Vasili Vasilievich Davýdov (1930-1998) fez parte da terceira geração de pesquisadores soviéticos da Teoria Histórico-Cultural, fundado na década de 1920 por Vygotski. Dentre os seguidores, Leontiev, Luria, Elkonin, aprofundaram os estudos iniciais, inserindo novas contribuições. Focamos as produções científicas e proposições davidovianas para o ensino de matemática, que expressam os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e os pressupostos filosóficos e políticos do materialismo histórico e dialético.

Mas, antes de iniciar essa análise, é preciso ressaltar que a Teoria Histórico-Cultural enquanto uma teoria psicológica tem como objeto de investigação o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Rubinstein (1976) afirma que, apesar de o processo pedagógico e a organização do ensino não serem o objeto central da Psicologia, é impossível pensar as leis do desenvolvimento sem considerar a prática educativa. Do mesmo modo, a Pedagogia, ao investigar o planejamento e a condução do processo pedagógico, precisa compreender o funcionamento psíquico infantil a cada período do desenvolvimento e o seu vir a ser. A Pedagogia e a Psicologia devem ser pensadas em unidade.

Vygotski (1995, p. 47, tradução nossa) aponta que “[...] o objeto e o método de investigação mantêm uma relação muito estreita”, mas isso não significa que os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural sejam diretamente traduzidos para a prática pedagógica, pois, como afirmam Araújo e Moraes (2017, p. 49), “[...] sínteses metodológicas concretas produzidas pela Psicologia Histórico-Cultural representam, contudo, princípios gerais do método investigativo, e não a própria chave metodológica”. Desse modo, tanto a organização do ensino quanto a sistematização de pesquisas em educação necessitam de um método investigativo que expresse os fundamentos teórico-metodológicos da Teoria Histórico-Cultural. Araújo e Moraes (2017) indicam que tal tarefa é histórica e prática e se realiza no processo de investigação e explicação do objeto geral que as pesquisas em educação buscam estudar. No processo de investigação realizado pelo GEPAPe, a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de estudo enquanto nexos internos da Atividade Pedagógica constitui-se como produto e premissa do movimento investigativo fundamentado nessa teoria. Essa unidade é expressa nos princípios teórico-metodológico do conceito de AOE.

Desse modo, a objetivação da atividade pedagógica, segundo os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, em especial as contribuições de Davýdov (1987), ocorre com base na AOE. Sendo assim, refletimos sobre a organização do ensino de matemática fundamentada nas proposições de Davýdov, considerando a mediação do conceito de AOE.

Davýdov (1987), ao defender a escola que desenvolve, chamada por ele de escola do futuro, afirma que a finalidade do ensino é que os escolares aprendam de modo a garantir a formação do pensamento teórico, como manifestação de uma personalidade criativa desenvolvida multilateralmente. A materialização dessa escola se baseia: 1) Caráter científico; 2) Ensino que desenvolve; 3) O princípio da atividade e o 4) Caráter objetual (Davýdov, 1987).

O primeiro princípio, o caráter científico, busca superar o caráter sucessivo da escola tradicional. Para Davýdov (1987), a mudança nos conteúdos escolares para os graus mais elevados de ensino não pode ser apenas em relação à quantidade de conhecimento. Isso não significa que o professor deve desconsiderar os vínculos e a sucessão entre os conhecimentos no processo de escolarização, mas é fundamental que o docente compreenda que são “as diferenças qualitativas e não as quantitativas nos distintos estágios de ensino que devem estar na base das ideias dos didatas e psicólogos” (Davýdov, 1987, p.150). O elo entre os diferentes estágios de ensino está nos aspectos qualitativos dos conteúdos escolares e, na didática empregada para ensiná-los aos escolares.

Na organização da atividade de ensino, devemos considerar esses fundamentos e, como afirma o autor, inculcar nas crianças a necessidade de se apropriarem dos conceitos, por meio de ações de ensino que possibilitem a elas realizarem experimentos e transformações a partir de suas ideias em direção à apropriação da essência dos conceitos. O professor, ao contemplar esse princípio, terá condições de formar no estudante sua atividade guia, o estudo.

Cabe ao professor, então, buscar meios de despertar na criança a necessidade de se apropriar dos conceitos. Como destaca o autor, uma criança pequena não pode ser forçada a realizar uma atividade de estudo, mas quando reconhece a necessidade de realizá-la, a executa com mais criatividade e motivação, estabelecendo relações entre os conteúdos trabalhados.

O segundo princípio, a educação que desenvolve, visa transformar a concepção pautada no princípio da acessibilidade defendido pela escola tradicional. Para isso, o foco do professor não pode ser os conceitos ou habilidades já formadas nas crianças, mas aquilo que ela é capaz de realizar com a colaboração de sujeitos mais experientes. O princípio da acessibilidade, ao defender que o ensino deve pautar-se nos conhecimentos que a criança domina em idade específica, limita as possibilidades do desenvolvimento psíquico. O ensino deve “[...] realmente ‘arrastar consigo’ o desenvolvimento e criar nas crianças condições e premissas para o desenvolvimento psíquico” (Davýdov, 1987, p. 151, tradução nossa).

O terceiro princípio, atividade de estudo como meio de apropriação do conhecimento teórico, se opõe a interpretação tradicional do princípio do caráter consciente. Davýdov (1987) afirma que para ensinar os conteúdos escolares não basta ao professor apresentar definições conceituais, constituídas de abstrações verbais e depois fazer a correlação com as respectivas manifestações particulares e sensoriais. A aprendizagem conceitual pressupõe que o ensino possibilite ao escolar realizar tarefas “[...] que permitem reproduzir o objeto

através da revelação das condições gerais de sua origem” (Davýdov, 1987, p. 151, tradução nossa).

O conhecimento teórico não pode ser apresentado aos escolares de forma pronta e estática. O papel do professor é mobilizar, por meio de tarefas de estudos (que denominaremos de situações desencadeadoras de aprendizagem), o pensamento do aluno para entrar em atividade de estudo, realizando as respectivas ações de estudo em direção a apropriação da relação geral que define os conceitos teóricos. Nesse processo, o conhecimento deve ser apreendido por meio da lógica dialética, “[...] por meio da ascensão do abstrato ao concreto” (Davýdov, 1987, p. 149, tradução nossa).

Defender o movimento de ascensão do abstrato ao concreto na organização do ensino, não significa desconsiderar o papel das manifestações concretas no processo de aprendizagem. Marx (1978, p. 116) retrata que o concreto é para o pensamento “[...] um processo de síntese, um resultado, e não um ponto de partida, apesar de ser o verdadeiro ponto de partida e, portanto, igualmente o ponto de partida da observação imediata e da representação”. Desse modo, há uma distinção entre o concreto do ponto de partida e o concreto do momento de chegada, isto é, eles possuem significados diferentes. Na formação do pensamento teórico “[...] o concreto mesmo aparece duas vezes: como ponto inicial da contemplação e da representação que se elaboram no conceito, e como resultado mental da associação das abstrações” (Davýdov, 1982, p. 352, tradução nossa). Esse caminho que o conhecimento teórico percorre do sensorial-concreto (ponto de partida) para o concreto pensado (ponto de chegada) é contraditório e complexo, e pressupõe a realização de ações de estudo nas quais o escolar efetua transformações nos objetos “[...] graças às quais em sua própria prática escolar se modelam e recriam as propriedades internas do objeto que se convertem em conteúdo do conceito” (Davýdov, 1987, p. 151, tradução nossa).

O quarto princípio é do caráter objetual, que se contrapõe ao princípio do caráter visual postulado pela escola tradicional, segundo o qual a generalização dos conteúdos fica apoiada apenas na comparação das características comuns observadas externamente. Para se opor ao caráter visual, o autor defende que ao organizar o processo de ensino e aprendizagem o professor deve compreender que o “[...] caráter objetual fixa a possibilidade e a conveniência de que os alunos descubram o conteúdo geral de certo conceito como base para posterior identificação de suas manifestações particulares” (Davýdov, 1987, p. 152, tradução nossa). Assim, cabe ao professor promover o estudo das fontes objetais e materiais dos conceitos teóricos, porém nessa análise os escolares devem

dominar a relação geral que compõem as manifestações objetais e materiais dos conhecimentos teóricos. Davýdov (1987) afirma que a representação dessa relação geral ocorre de forma objetual, gráfica e literal. Para exemplificar a materialização desse princípio, o autor cita o estudo das conexões gerais das grandezas a partir da construção de fórmulas com letras, que possibilitam ao escolar o estudo das propriedades que constituem a essência desse conhecimento teórico.

A realização de ações objetais com base na relação geral apropriada pelo escolar auxilia os alunos a elaborarem modelos para o estudo das propriedades essenciais. Davýdov (1987, p. 154, tradução nossa) afirma que os escolares “[...] devem passar paulatinamente e a seu devido tempo das ações objetais a sua realização no plano mental”. A aprendizagem conceitual depende do processo de internalização (Vigotski, 2000) que, primeiro ocorre no nível interpsíquico, por meio da realização de ações objetais, nas quais a relação geral que define os conceitos teóricos atua como elemento mediador externo. A partir das ações de aprendizagem, orientadas pelo professor, a conexão geral que define os conhecimentos teóricos deve ser transferida para o plano intrapsíquico, no qual o conhecimento teórico atua como instrumento simbólico do pensamento do escolar na análise dos fenômenos e objetos pertencentes à realidade objetiva.

Em síntese, ao resolver a situação desencadeadora de aprendizagem o aluno deve realizar ações mentais necessárias ao domínio dessa relação estabelecendo um elo entre o universal e o singular. Como pontua Davýdov (1988, p. 249), “o homem realiza a correlação entre o singular e o universal graças a uma série de ações mentais, por isso, o significado do signo pode existir somente graças a seu complexo sistema de relações”. Para o conceito se tornar instrumento simbólico do pensamento humano, é necessário que o aluno domine a conexão entre as manifestações universais, particulares e singulares dos conhecimentos teóricos. Assim, os “[...] alunos têm de estudar essa conexão do geral com o particular e o singular, ou seja, operar com o conceito” (Davýdov, 1982, p. 408, tradução nossa).

Para garantir ao escolar esse ensino que promove a apropriação dessa conexão geral nos fundamentamos, pautamo-nos nos pressupostos da AOE. Ao assumir a AOE como base teórico-metodológica para a organização do ensino, temos que considerar o conceito de atividade defendido por Leontiev (1978, p. 66, tradução nossa): “[...] uma unidade de vida, mediada pela reflexão mental, por uma *imagem*, cuja função real é orientar o sujeito no mundo objetivo”. Assim, as atividades humanas só podem existir inseridas nas relações sociais, na vida em sociedade dos sujeitos.

Apesar de toda sua diversidade, todas as suas características especiais, a atividade do indivíduo humano é um sistema que obedece ao sistema de relações da sociedade. Fora destas relações, a atividade humana não existe. *Como ela existe* é determinada pelas formas e meios da comunicação material e espiritual que são geradas pelo desenvolvimento da produção e não podem ser realizadas exceto na atividade de indivíduos específicos. É lógico que a atividade de todo indivíduo depende de seu lugar na sociedade, em suas condições de vida. (Leontiev, 1978, p. 11, tradução nossa)

No entanto, Leontiev (1978) ressalta que toda atividade é constituída por um objeto, isto é um motivo que mobiliza o sujeito a desenvolver ações e operações, originadas a partir de uma necessidade. Na definição de atividade temos como seus elementos estruturantes: necessidade, motivo, ações e operações. A atividade nas proposições leontieviana é premissa do conceito de AOE, desenvolvida por Moura (2001) e seus colaboradores para o processo de organização e pesquisa sobre a atividade pedagógica.

A atividade orientadora de ensino tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos 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, grifos do autor).

Para Moura *et al.* (2010) a AOE constitui um modo geral de organizar o ensino como atividade ao explicitar o caminho que o professor e o escolar devem percorrer na organização e aprendizagem dos conceitos científicos, isto é, as necessidades, os motivos, as ações e as operações. Assim, ela contribui tanto para o processo de sistematização das ações de ensino pelo professor quanto para as ações de estudo do escolar, ou seja, a unidade entre a atividade de ensino, realizada pelo professor, e a atividade de aprendizagem dos sujeitos.

Na AOE, as necessidades, os motivos, os objetivos, as ações e as operações tanto do professor quanto do aluno são mobilizados pela situação desencadeadora de aprendizagem, que contempla as necessidades humanas que deram origem ao conceito ao longo da história (Moura *et al.*, 2010). Enfatizamos que, na educação escolar a necessidade deve residir na humanização dos sujeitos por meio da apropriação dos conhecimentos teóricos, a qual constitui-se o motivo da atividade de ensino e de estudos.

As características principais da AOE são: intencionalidade pedagógica; situação desencadeadora de aprendizagem relacionada à materialização da atividade de ensino; essência do conceito contemplando a dimensão lógico-histórica; mediação; necessidade do trabalho coletivo; e que a tarefa se torne uma atividade do sujeito.

Organizar o trabalho escolar desse modo é uma forma de viabilizar a unidade de formação do professor e do aluno sem perder de vista a essência e a historicidades dos conceitos envolvidos. Assim, os pressupostos da AOE unem-se com os defendidos por Davýdov (1982, 1987) na busca da organização da atividade pedagógica que possibilita a aprendizagem e o desenvolvimento dos escolares.

Como criar a necessidade de apropriar dos conceitos teóricos nos escolares? Para AOE ao organizar a situação desencadeadora de aprendizagem a solução deve exigir que o aluno opere mentalmente com as propriedades e ligações internas do objeto de estudo não ficando restrito as representações sensoriais. Contudo, como já mencionado nesse estudo, os aspectos materiais e sensoriais não são desconsiderados no processo de organização das tarefas de aprendizagem, pois o sensorial e o racional não são processos isolados na apropriação dos conceitos (Davýdov, 1988).

Esses princípios de Davýdov (1982; 1987; 1999) sugerem que primeiro o professor organize as ações de ensino e depois as materialize em tarefas de estudo que não apresentem respostas explícitas e óbvias, mas possibilitem à criança testar suas ideias e hipóteses, isso exige “uma variedade ampla” de materiais para que ela possa descobrir “[...] as relações originais ou relevantes inerentes ao respectivo material” (Davýdov, 1999, p. 4). Por isso, ao organizar as tarefas de estudo dos alunos, o professor deve escolher materiais que permitam o testar, o comprovar, o validar as ideias que as crianças vão elaborando com base nessas tarefas. Essa ação não é meramente prática e objetiva, mas mental, como ressalta Davýdov (1999). Destacamos que a tarefa de estudo proposta pelo autor é materializada na situação desencadeadora de aprendizagem constitutiva da AOE (Moraes, 2008).

As tarefas de estudo/situação desencadeadora de aprendizagem organizadas pelo professor devem mobilizar o pensamento do educando, possibilitando, por meio de experimentos mentais e materiais objetivos, que o aluno realize transformações nos dados iniciais da tarefa. Para Davýdov (1988), essas transformações são executadas pelo escolar com o objetivo de “[...] buscar, descobrir e distinguir uma relação completamente definida de certo objeto integral”

(Davýdov, 1988, p. 182). Isto é, a transformação realizada pelo aluno ao resolver o problema de aprendizagem deve revelar a relação geral que serve de base para as manifestações universais, particulares e singulares de um determinado conceito teórico, ou seja, por meio da transformação o escolar deixa de considerar apenas as propriedades externas dos objetos e fenômenos. O domínio do conhecimento teórico pelo aluno pressupõe a transformação dos dados da tarefa proposta, nesse caso, o objeto de análise do escolar são as propriedades e ligações internas entre os objetos e fenômenos.

Para ensinar o conceito de tempo, por exemplo, não basta que o professor apresente diversos tipos de relógios, calendários e etc., pois eles representam manifestações singulares elaboradas pelo homem para o controle do tempo. Contudo, há nesses instrumentos um conhecimento teórico que mantém o elo com as manifestações universais e particulares do conceito. É necessário garantir que o aluno se aproprie das propriedades internas que unem esses instrumentos em um sistema conceitual relacionado ao tempo, ou seja, o aluno deve “[...] conhecer o singular como universal” (Davýdov, 1988, p. 249, tradução nossa). Nesse sentido, compreender um fenômeno singular não é apenas identificar as características observadas por meio da percepção sensorial, mas analisá-lo com base na conexão que o mantém com as manifestações universais e particulares presentes no sistema conceitual. Fazendo a correlação com a AOE, a proposição de ensinar determinado conceito justifica a intencionalidade pedagógica aliando-a à apropriação dos conceitos e desenvolvam.

É muito importante, nessa direção, sistematizar ações de ensino contemplando as representações sensoriais, pois, como ressalta Davýdov (1988, p. 155, tradução nossa), a “base de todo conhecimento humano é a atividade objetual-prática [...]”.

Pautados nesses pressupostos, propomos uma atividade de ensino sobre o conceito de tempo proporcionando aos alunos realizar experimentos utilizando diversos materiais para o controle dessa grandeza. A conexão entre as manifestações gerais, particulares e singulares em relação ao tempo está nos conceitos de: duração, simultaneidade e sucessão.

4. ATIVIDADE DE ENSINO E DE ESTUDO: ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO COM O CONCEITO DE TEMPO

Na elaboração da atividade de ensino sobre o conceito da grandeza tempo é preciso compreender o desenvolvimento lógico-histórico deste conceito antes de

materializar as ações de ensino. Esse estudo constitui-se como a primeira ação de ensino do professor ao organizar a situação desencadeadora de aprendizagem, conforme os pressupostos da AOE.

No movimento de investigação realizado pelo professor, o conceito de tempo com toda a sua complexidade deve ser compreendido como uma grandeza no sistema de medições, com a função de medir, sequenciar e comparar a duração dos acontecimentos. Diferentemente, do conceito de tempo tomado na meteorologia que se define pelo estado físico das condições atmosféricas de determinado local. O tempo no sentido cronológico, envolve a duração (separação temporal entre o início, meio e o fim); simultaneidade (os acontecimentos podem ser percebidos de maneira coincidente por diferentes pessoas e lugares, dependendo do sistema de referência) e sucessão (a ideia de continuidade). Duração, simultaneidade e sucessão são nexos conceituais fundamentais para seu entendimento.

Nos estudos sobre o controle do tempo pela humanidade, o professor, nessa ação de ensino, compreenderá que o tempo era medido com base nos ciclos a natureza, pela observação do céu: a posição do sol durante o dia, da lua e das estrelas durante a noite. Nessa primeira ação, o objetivo é recriar o aspecto lógico e histórico dos instrumentos inventados pela humanidade para registrar e medir o tempo, característica importante da AOE e do sistema davidoviano, visto que possibilita aos docentes entenderem a essência do conceito. A partir desse estudo, o professor deve elaborar uma situação-problema que o aluno ao resolvê-la compreenda a necessidade humana que possibilitou a elaboração do conceito de tempo e os modos de controlá-lo, investigando as soluções e sínteses elaboradas ao longo do desenvolvimento histórico-social.

Diante disso, apresentamos a seguir uma possível situação-problema que os professores poderiam organizar considerando o aspecto lógico-histórico do conceito de tempo: *Toda quinta-feira é dia da turma do 1º ano B brincar no parquinho durante o recreio. Se não tivéssemos um relógio no parquinho, como poderíamos controlar o tempo da nossa brincadeira?* Conforme os pressupostos de Davýdov (1999) e da AOE, a organização adequada da situação desencadeadora de aprendizagem pressupõe, primeiramente, mobilizar os alunos criando motivos para a realização de ações de estudo em direção à apropriação dos conceitos relacionados à medição do tempo. O que pretendemos é gerar nos estudantes a necessidade de controlar a duração, a sucessão e a simultaneidade do tempo. Posteriormente, o professor por meio de tarefas de estudos,

possibilitará diversos experimentos, que contemplem o movimento do geral, particular e singular em relação ao conceito de tempo.

Moraes (2008) sustenta que a situação desencadeadora de aprendizagem na AOE equivale às tarefas de estudo propostas por Davýdov (1988), porque ela envolve as condições necessárias para o escolar alcançar o objetivo da atividade ensino. Dessa forma, a situação desencadeadora de aprendizagem em consonância com a definição de Davýdov (1988) sobre a tarefa de estudo, representa a unidade entre o objetivo da ação e os meios para alcançá-lo.

A partir da situação desencadeadora de aprendizagem o professor deve criar nos alunos a necessidade de controlar e registrar o tempo. Para tanto, ele pode disponibilizar um *Laboratório de medidas de tempo*, com instrumentos que contribuem para a medição e registro do tempo (ampulheta, clepsidra⁸, relógio de sol, vela com marcas, calendário e etc.), para que os alunos iniciem um processo de investigação e, com isso, possam entender que a ampulheta, a clepsidra, o relógio de sol e a vela com marcas são instrumentos que possibilitam a medição do tempo, enquanto o calendário contribui para o registro do resultado dessa comparação. Pensamos nesse *Laboratório*, pois, como destaca Leontiev (1978), é preciso instrumentalizar os alunos a fim de possibilitar a passagem da ação externa à ação mental, com base nas orientações do professor, e porque ter uma variedade de materiais e instrumentos os estimula a chegar a essa compreensão. Com isso, pretendemos que os alunos criem hipóteses e sínteses coletivas para solucionar o problema proposto.

Ao entregar o *Laboratório de medidas de tempo* apresentaremos o seguinte questionamento: *Esses objetos podem nos ajudar a controlar o tempo que vamos ficar no parquinho? Como?* Convém ressaltar que o problema de aprendizagem não é capaz de indicar as ações e as operações dos professores e dos escolares. Diante disso, para objetivar o problema de aprendizagem em forma de atividade de estudo é necessário considerar o papel da situação desencadeadora de aprendizagem, pois ela “[...] possui uma dimensão mais executora, dentro da atividade de ensino do que orientadora” (Nascimento, 2010, pp. 95-96), isto é, ao desencadear a necessidade de apropriação do conhecimento teórico, ela também deve indicar ações e operações que o educador deve organizar para que

⁸ Clepsidra, ou relógio de água, foi um dos primeiros sistemas criados para medir o tempo. Formado por dois recipientes: o superior com líquido e o inferior com indicações de uma escala, funciona a partir do mesmo princípio da ampulheta.

os educandos se envolvam e se apropriem do conhecimento teórico em questão.

Nessa direção, o conceito de situação desencadeadora de aprendizagem contempla o problema de aprendizagem e constitui o meio para a objetivação da atividade de ensino. Além de gerar no escolar a necessidade de se apropriar dos conhecimentos teóricos, a situação desencadeadora de aprendizagem também expressa as ações e operações que o professor deve organizar e que os escolares realizam para a apropriação dos conhecimentos teóricos.

Davýdov (1999) ressalta que, a resolução do problema envolve a realização de vários experimentos, com base na orientação do professor. Nosso objetivo é que os alunos não se prendam na análise das propriedades sensoriais e específicas de cada instrumento, mas que dominem a relação geral presente nesses instrumentos para o controle e registro do tempo. Como afirma Rubtsov (1996, p. 129), a aprendizagem do conhecimento teórico

[...] procura-se saber que tipo de relação entre classes caracteriza, a um tempo, um representante de uma classe e um objeto em particular. Essa relação tão real e tão particular serve, ao mesmo tempo, de base principal para todas as manifestações do sistema. Ela se apresenta como uma forma universal ou como uma entidade representada em pensamento.

No processo de realização da tarefa de estudos, ao realizar ações com os instrumentos utilizados para medir e registrar o tempo, os alunos devem dominar essa relação descrita por Rubtsov (1996). É importante destacar que todas as soluções apresentadas pelos educandos devem ser analisadas e discutidas coletivamente. Nosso objetivo é possibilitar que os escolares compreendam que a clepsidra, o relógio de sol, a ampulheta, a vela com marcas são unidades de medidas que podem ser utilizadas no controle da duração, sucessão e simultaneidade do tempo. Porém, cada instrumento apresenta características específicas, por isso há variação na medição do tempo. Desse modo, as crianças vão realizar experimentos com os objetos do *Laboratório* e devem perceber que para medir o intervalo de tempo que eles ficarão no parque será necessário comparar quantas vezes cada unidade de medida de cada objeto (clepsidra, ampulheta, velas com marcas, relógio de sol) corresponde ao tempo do recreio, por exemplo, quantas vezes foram necessárias encher a clepsidra ou virar a ampulheta.

Para Davýdov (1988), essa relação entre a grandeza tempo, a unidade de medida utilizada para medi-la e o resultado da medição expresso por números

representa a relação universal que compõe o conceito de número. Desse modo, ao propor esse primeiro problema desencadeador, almejamos que os escolares realizem experimentos de acordo com os seguintes pressupostos, explicitados por Rosa (2012, p. 229) diante dos estudos davidovianos:

O processo de aplicar a unidade de medida sobre a grandeza a ser medida é de caráter geométrico. A quantidade de vezes que a unidade cabe na grandeza traduz o teor aritmético, que surge a partir da relação algébrica entre as grandezas. A propriedade numérica da grandeza varia em dependência da variação da unidade de medida.

Ao apresentar o *Laboratório de medidas de tempo* o professor disponibiliza diferentes objetos que podem ser utilizados como unidade de medida para mensurar a duração, a sucessão e a simultaneidade da grandeza tempo. O objetivo é que as crianças realizem experimentos com os instrumentos disponibilizados, a fim de que compreendam que a propriedade numérica da grandeza depende da mudança na unidade de medida.

Com base nas reflexões geradas pelos experimentos realizados pelos alunos para a resolução do primeiro problema de aprendizagem, sugerimos o seguinte questionamento: considerando que toda quinta-feira é o nosso dia de ir ao parquinho, como podemos fazer o registro da passagem do tempo para não esquecer ou perder o dia de brincar? Ao resolver esse problema de aprendizagem, esperamos que os alunos realizem experimentos utilizando o *Laboratório de medidas de tempo*, analisando com base nas orientações do professor, as necessidades humanas que moveram a construção desses objetos para o controle do tempo. O relógio de sol, a clepsidra, a ampulheta, as velas com marcas, o relógio mecânico e etc., são instrumentos que podemos utilizar para medir a duração, a sucessão e simultaneidade do tempo até chegar o próximo dia de ir ao parquinho novamente. Nesse momento, o professor pode propor que as crianças realizem a modelação objetual, gráfica e literal dos resultados obtidos com a medição utilizando os instrumentos do *Laboratório*, ou seja, nessa segunda ação de ensino o professor deve propor a modelação do resultado obtido na medição da duração, sucessão e simultaneidade da grandeza tempo. Por exemplo, para registrar se o intervalo de tempo que a ampulheta mede é menor ou maior que a clepsidra, instrumentos que compõem o *Laboratório de medidas* sistematizado pelo professor, a criança pode utilizar tiras de papel com comprimentos diferentes para representar qual desses instrumentos é capaz de medir

um intervalo maior de tempo (a tira maior de papel representaria o instrumento que mede o maior intervalo de tempo e a menor, consequentemente, o instrumento capaz de medir a menor quantidade de tempo). Além da representação objetiva com tiras de papel, o aluno orientado pelo professor pode desenhar segmentos de retas para expressar as relações.

Para realizar a modelação literal, a criança deve compreender que apenas saber qual instrumento é capaz de medir um intervalo maior de tempo não basta, é preciso saber o quanto que a clepsidra, por exemplo, é capaz de medir a mais ou menos que a ampulheta. A criança deve com a orientação do professor perceber que é necessário introduzir um terceiro instrumento a ser utilizado como unidade de medida, verificando quantas vezes essa unidade de medida equivale ao tempo medido pelos instrumentos utilizados. Para representar essas relações o professor pode propor o uso de símbolos e da seguinte fórmula: $A = n \cdot E$, em que A representa a ampulheta, E a unidade de medida e n é o valor aritmético de A em relação a E (Rosa, 2012). A partir, dessa fórmula a criança é capaz de verificar as relações entre os instrumentos de medida citados no controle da duração, sucessão e simultaneidade da grandeza tempo. Ao realizar esses experimentos a criança deve perceber a precisão e a eficácia desses instrumentos no controle do tempo. Vale ressaltar que quando sugerimos o registro, esse pode ser feito também por meio de desenhos.

O foco das ações de estudo, mobilizadas a partir das ações de ensino do professor, está na relação universal que compõe o conceito de tempo, isto é: duração, simultaneidade e sucessão, já que a grandeza envolve o estabelecimento dessas relações. Ao propor a medição da grandeza tempo por meio das unidades de medidas indicadas no decorrer desse texto e a expressão dessa medição a partir de números, também contemplamos a relação universal que compõe o conceito de número apresentada por Davýdov (1988). Consideramos que para o aluno compreender que o calendário contribui para o registro e controle da grandeza tempo, superando práticas pedagógicas que priorizam a correlação com as condições climáticas e a memorização da sequência numérica, é fundamental garantir que o aluno domine o modo como o tempo é medido, por isso sugerimos a organização de um *Laboratório de medidas*. A seguir, apresentamos uma síntese desse movimento de organização do processo de ensino e aprendizagem, expressa no quadro 3 sobre as ações de ensino e estudo contemplando o conceito de tempo, com base nos pressupostos de Davýdov (1988) e Moura (2010).

Evidenciamos que para a criança desenvolver a atividade de estudo é importante que o docente organize as tarefas de estudos que são organizadas na atividade de ensino do professor, constituída pela situação desencadeadora de aprendizagem.

Quadro 3: Síntese com as ações de ensino e de estudos: conceito de tempo.

ATIVIDADE DE ENSINO	ATIVIDADE DE ESTUDOS/APRENDIZAGEM
AÇÕES DE ENSINO	AÇÕES DE APRENDIZAGEM
Elaborar a Situação Desencadeadora de Aprendizagem:	Resolver a Situação Desencadeadora de Aprendizagem:
1ª Ação - Estudar sobre o aspecto lógico-histórico da grandeza tempo a fim de elaborar o problema de aprendizagem, que deve contemplar as sínteses elaboradas pela humanidade diante da necessidade de controlar o tempo. - Determinar o conhecimento teórico relacionado ao conceito de tempo, que estabelece um elo entre as manifestações universais, particulares e singulares do referido conceito. - Elaborar o problema de aprendizagem, cuja solução exige do aluno a mediação do sistema de conceitos (duração, sucessão e simultaneidade) em diversas manifestações gerais, particulares e singulares, isto é, possibilitar a "[...] a transformação do geral em particular e em singular" (Rubtsov, 1996, p. 133). - Construir o <i>Laboratório de medidas de tempo</i> como instrumento/material de apoio para os experimentos realizados para a resolução do problema de aprendizagem. Todos os instrumentos contemplados no <i>Laboratório de medidas de tempo</i> são manifestações singulares para o controle da duração, sucessão e simultaneidade do tempo, mas que mantêm uma conexão geral com o conceito de tempo.	1ª Ação - Resolver o problema de aprendizagem, isto é, transformar os dados da tarefa, com o objetivo de revelar a relação geral, universal em relação ao conceito de tempo (dominar a abstração e a generalização substanciais por meio da resolução do problema de aprendizagem). - Compreender que existem diversos modos de medir a duração, a sucessão e simultaneidade do tempo. Apesar das características específicas de cada instrumento (clepsidra, relógio de sol, vela, calendário, ampulheta e etc.), eles foram elaborados a partir das necessidades do homem no controle da duração, sucessão e simultaneidade do tempo. - Reconhecer a duração, a sucessão e a simultaneidade como a relação geral que serve de base para as manifestações gerais, particulares e singulares em relação ao conceito de tempo.

2ª Ação - Disponibilizar modelos que representem a essência do conceito a ser ensinado ou possibilitar que os alunos criem esses modelos (materialização da essência do conceito de tempo por meio de objetos, desenhos e símbolos, isto é, na forma objetiva, gráfica e literal). - Propor a comparação entre os diferentes instrumentos no controle da duração, sucessão e simultaneidade do tempo destinado à brincadeira no parque. Para realizar essas comparações eles vão utilizar tiras de papel, registro de segmentos de reta e símbolos ($>$, $<$ e $=$).	2ª Ação - Elaborar modelos em forma objetiva, gráfica e literal da relação universal/geral identificada na primeira ação de estudo (criar ou operar com modelos que representem a relação universal do objeto estudado). - Realizar experimentos que envolvam a Modelação: - Objetal: uso de tiras de papel para representar as diferenças e semelhanças entre os instrumentos na medição do tempo (duração, sucessão e simultaneidade). - Gráfica: uso de segmentos de reta para representar as diferenças e semelhanças entre os instrumentos. - Simbólica: uso de símbolos para representar a relação entre os instrumentos.
3ª Ação - Elaborar situações nas quais os alunos deverão utilizar os conceitos sistematizados no modelo de estudo.	3ª Ação - Transformar o modelo de estudo com o objetivo de estudar a relação geral do objeto de estudo (experimentação do modelo de estudo com o objetivo de realizar um estudo aprofundado das relações universais do conhecimento teórico estudado).
4ª Ação - Dedução e construção de tarefas particulares que deverão ser resolvidas a partir de um procedimento geral (modo geral de ação).	4ª Ação - Resolver tarefas particulares a partir de um procedimento geral, apropriado durante a realização das ações de estudo executadas anteriormente. - Resolver o problema de aprendizagem envolvendo o calendário no controle dos dias para brincar no parquinho. (Relação entre tarefas particulares e problema de aprendizagem)
5ª Ação - Orientar o processo de realização das ações de estudo dos escolares.	5ª Ação - Controlar a realização das ações anteriores (Conservar a forma geral e o sentido das quatro ações anteriores).
6ª Ação - Avaliação (analisar se a atividade de ensino gerou no aluno a necessidade de realizar uma atividade de estudo. Em síntese, ela faz parte de todo o processo de elaboração e objetivação da atividade de ensino). Tal análise ocorre nos diferentes momentos	6ª Ação - Avaliar o sistema de atividades (orienta todas as ações de estudo mencionadas).

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2018).

Por meio das considerações feitas objetivamos apresentar um modo geral para a organização didática do ensino da matemática, possibilitando a transposição desses para a prática pedagógica, instrumentalizando os professores na elaboração das atividades de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, para além de refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem do conceito de tempo, buscamos articular os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural na organização do ensino de matemática, por meio da AOE. Isso significa que assumimos esse referencial teórico como guia para o planejamento das ações de ensino e de aprendizagem. Ao propor esse encaminhamento didático com o conceito de tempo, defendemos que a aprendizagem conceitual pressupõe um ensino que mobilize o pensamento do escolar a entrar em atividade de estudo, como propõe Leontiev (1978) e Davýdov (1982).

Em síntese, promovemos a inter-relação entre a Teoria Histórico-Cultural, a Pedagogia e a Didática, com o objetivo de sistematizar princípios para a organização do ensino, os quais poderão ser materializados na prática pedagógica. Mais que investigar os princípios didáticos advindos da Teoria Histórico-Cultural é necessário fazer a articulação dos mesmos com a prática pedagógica por meio das atividades de ensino elaboradas pelos professores. É fundamental possibilitar um diálogo entre os princípios dessa teoria e a Didática. Essa articulação entre a Psicologia e a Pedagogia, ocorre por meio da AOE, pois ela constitui-se em um modo geral para a organização do ensino, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, e que contribui para a organização do processo de ensino e aprendizagem, objeto central da Didática, campo específico da Pedagogia.

REFERÊNCIAS

- Araújo, E. S. & Moraes, S.P.G. (2017). Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: Moura, M. O (Org.). *Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo, Brasil: Edições Loyola.
- Davydov, V. V. (1982). *Tipos de generalización en la enseñanza*. Havana: Pueblo y Educación.
- Davydov, V. V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Moscou: Editorial Progreso.
- Davydov, V. V. (1987). Analisis de los principios didácticos de la escuela tradicional e posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: Davydov, V.; Shuare, M. *La psicología evolutiva y pedagogia en la URSS: antologia*. Moscú: Editorial Progreso., (pp.104-124).
- Davydov, V. V. (1999). What is real learning activity? In: Hedegard, Mariane; Lompascher, Joachim. *Learning Activity and Development*. Aarhus: Aarhus University Press, (pp. 123-138).
- Leontiev, A. N. (1978). *Actividad, Conciencia, Personalidad*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Ciencias del Hombre.
- Martins, L. M. (2011). Pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural. In: Marsiglia, A. C. G. (Org.). *Pedagogia histórico-crítica: 30 anos*. Campinas, SP: Autores Associados, (pp. 43-57).
- Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, Editora Melhoramentos Ltda, (2019). ISBN: 978-85-06-04024-9. Recuperado de <http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues>
- Moraes, S. P. G. (2008). *Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marx, K.(1978). *Para a crítica da economia política*. São Paulo: Abril Cultural.
- Moura, M. O et al. (2010). Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba (v. 10, n. 29, pp. 205-229, jan./abr).
- Moura, M. O. (2001). A atividade de ensino como ação formadora. In: Castra, A. D.; Carvalho, A. M. P. (Org.). *Ensinar a ensinar*. São Paulo: Pioneira., (pp. 143-162).
- Nascimento, C. P. (2010). *A organização o ensino e a formação do pensamento estético-coartístico na teoria histórico-cultural*. 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rubtsov, V. A. (1996). A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: Garnier, C.; Bednarz, N.; Ulanovskaya (Org.).

- Após Vigotsky e Piaget: perspectivas sociais e construtivistas. Escola russa e ocidental.* Porto Alegre: Artmed, (pp. 129-136).
- Rubinstein, S. L. (1976). *Problemas de psicologia general.* Mexico, DF: Grijaldo.
- Rosa, J. E. (2012). *Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar: inter-relações dos sistemas de significações numéricas.* 244 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Vigotski, L. S. (2000). *A construção do pensamento e da linguagem.* Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotski, L. S. (1995). *Obras escogidas.* Madrid, España: Machado Libros.

EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS

Universidade Estadual de Maringá – UEM

Programa de Pós-Graduação em Educação – PPE/UEM

Dirección: Rua Paranaguá, 565 (BL12 AP23)
Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87020-190

Teléfono: +55 44 991117974