

MARTA SUELI DE FARIA SFORNI  
GISELMA CECILIA SERCONEK  
MARIA SANDREANA SALVADOR DA SILVA LIZZI  
CARLOS ROBERTO BELETI JÚNIOR  
(ORGANIZADORES)

ELEMENTOS PARA A  
ORGANIZAÇÃO DO ENSINO  
COM BASE NA  
TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL  
E NA DIDÁTICA DESENVOLVIMENTAL



MARTA SUELI DE FARIA SFORNI  
GISELMA CECILIA SERCONEK  
MARIA SANDREANA SALVADOR DA SILVA LIZZI  
CARLOS ROBERTO BELETI JÚNIOR  
(ORGANIZADORES)

**ELEMENTOS PARA A ORGANIZAÇÃO  
DO ENSINO COM BASE NA  
TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL  
E NA DIDÁTICA DESENVOLVIMENTAL**



  
EDITORA  
SCHREIBEN

2024

© Dos Organizadores - 2024  
Editoração e capa: Schreiben  
Imagem da capa: dos organizadores  
Revisão: os autores  
Livro publicado em: 03/12/2024  
Termo de publicação: TP0992024

**Conselho Editorial (Editora Schreiben):**

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)  
Dr. Airton Spies (EPAGRI)  
Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)  
Dr. Cleber Duarte Coelho (UFSC)  
Dr. Deivid Alex dos Santos (UEL)  
Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)  
Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR - Uruguai)  
Dr. Fábio Antônio Gabriel (SEED/PR)  
Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)  
Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)  
Dr. João Carlos Tedesco (UPF)  
Dr. Joel Cardoso da Silva (UFPA)  
Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)  
Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)  
Dr. Leandro Hahn (UNIARP)  
Dr. Leandro Mayer (SED-SC)  
Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)  
Dra. Marciane Kessler (URI)  
Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)  
Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)  
Dr. Odair Neitzel (UFFS)  
Dr. Wanilton Dudek (UNESPAR)

*Esta obra é uma produção independente. A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, bem como da procedência das tabelas, quadros, mapas e fotografias é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).*

Editora Schreiben  
Linha Cordilheira - SC-163  
89896-000 Itapiranga/SC  
Tel: (49) 3678 7254  
editoraschreiben@gmail.com  
www.editoraschreiben.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E38

Elementos para a organização do ensino com base na Teoria Histórico-Cultural e na Didática Desenvolvidor / Organizadores: Marta Sueli de Faria Sforini... [et al.] --Itapiranga : Schreiben, 2024.  
150 p. : il. ; E.book  
Inclui bibliografia e índice remissivo.  
E.book em formato PDF  
ISBN: 978-65-5440-357-3  
DOI: 10.29327/5454817  
1. Educação. 2. Didática Desenvolvidor. 3. Formação de pensamento teórico.  
4. Teoria Histórico-Cultural. Título. II. Sforini, Marta Sueli de Faria.  
III. Serconek, Giselda Cecilia. IV. Lizzi, Maria Sandreana Salvador da Silva.  
V. Beleti Júnior, Carlos Roberto.

CDD 370.115

Bibliotecária responsável Juliane Steffen CRB14/1736

# SUMÁRIO



PREFÁCIO.....	5
<i>José Carlos Libâneo</i>	
APRESENTAÇÃO.....	11
<i>Marta Sueli de Faria Sforzi</i>	
<i>Giselma Cecília Sercone</i>	
<i>Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi</i>	
<i>Carlos Roberto Beleti Junior</i>	
ANÁLISE DO CONTEÚDO DE ENSINO EM SEU ASPECTO LÓGICO-HISTÓRICO.....	17
<i>Marta Sueli de Faria Sforzi</i>	
<i>Cleder Mariano Belieri</i>	
<i>Carlos Roberto Beleti Junior</i>	
ANÁLISE DO SUJEITO DA APRENDIZAGEM PARA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO.....	37
<i>Patricia Formaggi Cavaleiro Navi</i>	
<i>Dalva Helena de Medeiros</i>	
<i>Cleudet de Assis Scherer</i>	
<i>Marta Sueli de Faria Sforzi</i>	
ANÁLISE DA FORMA DE ENSINO E ELABORAÇÃO DE TAREFAS QUE MOBILIZEM AS FUNÇÕES PSÍQUICAS SUPERIORES.....	53
<i>Juliane Cristina Zocoler</i>	
<i>Rafael Cesar Ferrari dos Santos</i>	
<i>Antônio Paulino de Oliveira Júnior</i>	
<i>Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi</i>	
PROBLEMA DESENCADEADOR DE APRENDIZAGEM COMO AÇÃO DIDÁTICA PROMOTORA DA ATIVIDADE DE ESTUDO.....	75
<i>Giselma Cecília Sercone</i>	
<i>Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi</i>	
<i>Maiara Pereira Assumpção</i>	

O DIÁLOGO COMO AÇÃO DIDÁTICA PROMOTORA DE ANÁLISE E DE REFLEXÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO.....	94
<i>Cleder Mariano Belieri</i>	
<i>Dalva Helena de Medeiros</i>	
LINGUAGEM CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE SÍNTESE CONCEITUAL: PROCESSO DE MODELAGEM.....	109
<i>Cleder Mariano Beliere</i>	
<i>Giselma Cecília Serconek</i>	
<i>Rafael César Ferrari dos Santos</i>	
AValiação DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	126
<i>Fátima Aparecida de Souza Francioli</i>	
<i>Gilmar Alves Montagnoli</i>	
<i>Marcos Pereira Coelho</i>	
<i>Terezinha de Paula Machado Esteves Ottoni</i>	
AUTORES.....	141
ÍNDICE REMISSIVO.....	145

# PREFÁCIO

Professores, estudantes de licenciaturas, formadores de professores, pesquisadores da área da didática e das metodologias de ensino têm a oportunidade de dispor para seu estudo do livro *Elementos para a organização do ensino com base na Teoria Histórico-Cultural e Didática Desenvolvimental*, produzido mediante estudos e pesquisas do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Atividade de Ensino (GEPAE), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá e coordenado por Marta Sueli de Faria Sforzi. Conforme seus organizadores, o livro reúne investigações sobre a organização do ensino e seu impacto na aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, tendo como referência a Teoria Histórico-Cultural, a Teoria da Atividade e a Teoria do Ensino Desenvolvimental. Foi organizado por Marta Sueli de Faria Sforzi e Giselda Cecília Serconek, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi, do Instituto Federal do Paraná - Câmpus de Pitanga (PR), e Carlos Roberto Beleti Junior, da Universidade Federal do Paraná - Câmpus Avançado de Jandaia do Sul (PR).

O livro se destina a prover aos professores em atividade e a futuros professores uma orientação geral para a organização do ensino, na perspectiva da Didática Desenvolvimental inspirada nos princípios de Lev Vigotski. Compõe-se de sete capítulos articulados entre si em correspondência com as ações necessárias para o planejamento de ensino enunciadas pelos próprios autores como sendo: análise do conceito a ser ensinado, análise do sujeito da aprendizagem, organização de tarefas de estudo, a elaboração do problema desencadeador de aprendizagem, o trabalho com o conceito por meio do diálogo entre os estudantes, a síntese conceitual por meio da linguagem científica própria da área de conhecimento (modelação), proposição de novas tarefas de aprendizagem que demandem a utilização dos conceitos, a avaliação mediante o uso do conceito em novos problemas de aprendizagem. A sustentação teórica dessas ações didáticas e que dá unidade a todos os capítulos está nas premissas do pensamento de Vigotski: as raízes histórico-sociais do desenvolvimento humano, a situação social de desenvolvimento, a interação entre o aprendiz e o desenvolvimento humano, o estudante como sujeito ativo na aprendizagem, o processo de formação de conceitos voltado para a formação do pensamento teórico, a interdependência entre interações sociais e desenvolvimento cognitivo, a interiorização, o papel da escola e dos conteúdos escolares na aprendizagem e

promoção do desenvolvimento humano. A partir dessa sustentação, os capítulos trazem o fundamento teórico das ações didáticas mencionadas e, junto, exemplos práticos de desenvolvimento de cada uma delas, tendo em vista a aprendizagem conceitual voltada para a formação do pensamento teórico.

É sabido que o surgimento da Didática Desenvolvimental ou Didática para o desenvolvimento humano, no Brasil, está ligado mais remotamente à recepção, por parte de estudiosos, ao longo dos anos 1980, da Teoria Histórico-Cultural inicialmente formulada por Lev Vygotsky, e expandida com a contribuição de muitos pesquisadores, especialmente de Alexei Leontiev, Alexander Luria, Daniil Elkonin, Vasily Davydov, Piotr Galperin. Difundida no mundo ocidental desde os anos 1950, a obra de Vygotsky ficou sendo conhecida em Língua Portuguesa em 1984 com a tradução do inglês do livro de L. Vygotsky com o título *A formação social da mente*. Em 1987 surgiu a tradução de outro livro desse autor, igualmente do inglês para o português, com o título *Pensamento e Linguagem*. Nos mesmos anos 1980, e nos anos seguintes, foram se formando grupos de pesquisa sobre o pensamento de Vigotski e seguidores em vários estados brasileiros, existindo hoje no país mais de 120 grupos, com variações na denominação: Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade, Teoria Histórico-Cultural da Atividade, Teoria Sociocultural, Teoria Sócio-Histórico-Cultural. O acesso a obras originais de pesquisadores em torno dessas teorias, a ampliação significativa de produções acadêmicas no país e a realização de congressos e encontros científicos, incluindo a presença de pesquisadores estrangeiros, possibilitaram o desenvolvimento de diferentes concepções de Didática Desenvolvimental, por exemplo, as concepções de Galperin, Elkonin, Davydov, Zankov, Repkin, cujas contribuições têm nutrido pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem e influenciado a formação inicial e continuada de professores.

A publicação de Marta Sforini e colaboradores surge em um momento muito oportuno da pesquisa em didática e metodologias de ensino na perspectiva desenvolvimental. Por um lado, observa-se um quadro preocupante da escola pública com incessantes entraves das políticas educacionais que afetam as finalidades da escola, o currículo, as condições profissionais dos professores, o financiamento da educação e, presentemente, a perda de qualidade pedagógica do ensino em razão da adoção do currículo de resultados representado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Por outro, afortunadamente, ocorre o crescimento de pesquisas e produções em torno da didática crítica e das contribuições para a formação de professores, como expressões de resistência e enfrentamento face àqueles entraves e impasses que têm abalado a educação escolar nacional.

Este livro faz parte desse movimento de resistência e enfrentamento, vindo como auxílio a professores e futuros professores insatisfeitos com o seu

modo de ensinar, mas que buscam novos subsídios teórico-metodológicos para aprimoramento do seu trabalho cotidiano. Sendo assim, é um verdadeiro presente aos professores em atividade e aos futuros professores, principalmente os da Educação Básica, interessados em pôr em prática formas de trabalho docente nas diversas áreas de conhecimento, na perspectiva de uma didática voltada para o desenvolvimento humano. Formadores de professores e professores em atividade sabem que as práticas de ensino tradicionais persistem nas escolas a despeito das mudanças sociais, culturais e comportamentais, e das pesquisas sobre os melhores modos de ensinar e aprender. É frequente entre os professores o entendimento de que ensinar consiste em transmitir a matéria verbalmente, explicar o conteúdo, aplicar exercícios, cobrar a matéria memorizada na avaliação. Quando interagem com os alunos, é para pedir que reproduzam o conteúdo transmitido ou o texto do livro didático. Os próprios autores dos capítulos, ao apresentarem suas ideias, também se mostram conscientes de que a realidade do ensino é marcada pela pedagogia tradicional. No entanto, concordam com Davydov que nesse tipo de ensino os alunos decoram definições, mas não formam conceitos, ou seja, não formam ações mentais para pensar com a própria cabeça, não formam um modo geral de analisar a realidade à sua volta, não internalizam os conceitos como ferramentas mentais para solução de problemas concretos e práticos. Conforme escreve Davydov, se o professor trabalha somente com o conhecimento empírico, aquele conhecimento que se atém ao que aparece de imediato, ao manifesto, sem penetrar na essência do conteúdo estudado, o resultado será formar no aluno o pensamento empírico. Mas se trabalha com o conhecimento teórico-dialético, ou seja, aquele que situa o conteúdo em suas relações com outros fenômenos, em suas contradições, e não como um fenômeno isolado, individual, então será possível formar no aluno o pensamento teórico-dialético. Precisamente, o legado de Vygotsky foi sua investigação sobre as formas complexas da atividade da consciência humana. Ou seja, como pensamos, como formamos conceitos por meio da abstração, da generalização, da conceitualização, de modo a apreender o conteúdo em suas relações numa totalidade social e dialética, ultrapassando os limites da experiência sensorial imediata como no conhecimento empírico. Esse modo de apreensão das coisas é o método da reflexão dialética, o suporte para a metodologia de ensino.

Reiteradamente os autores mencionam que a organização do ensino nas diversas áreas do conhecimento consiste em prover as condições de ensino para a formação de conceitos científicos visando o desenvolvimento do pensamento teórico. Essa me parece ser a síntese da Didática Desenvolvimental que perpassa todo o livro. Davydov escreve que o conteúdo do processo de ensino-aprendizagem, visando ao desenvolvimento humano, é o conhecimento teórico por meio do qual

se forma o pensamento teórico dos estudantes com base no método dialético materialista histórico. Em minha compreensão, o ensino é o meio pelo qual os alunos aprendem a pensar teoricamente, ou seja, a raciocinar dialeticamente, transitando do pensamento abstrato ao pensamento concreto, das relações gerais que expressam a essência de um objeto de estudo para além do seu aspecto aparente, às relações particulares referentes a esse objeto de estudo. Portanto, o pensamento teórico é um modo de operação mental pelo qual captamos a realidade, em sua complexidade. Quero dizer, é um tipo de pensamento que visa apreender um objeto de estudo em suas relações, interrelacionando as partes com o todo, aspectos gerais e particulares, de modo a descobrir uma relação geral, um princípio geral, que caracteriza o fenômeno estudado. A descoberta desse princípio geral, desse conceito nuclear, permite, pelos procedimentos da abstração e da generalização, deduzir a ocorrência do princípio geral em casos particulares. Ora, onde estão os conceitos teóricos que são objetos do nosso pensamento? Nos conteúdos da ciência, da cultura, da arte, da moral, das leis. Davydov não se cansa de reiterar que a apropriação, pelo indivíduo, das formas da cultura social e historicamente constituídas pelo indivíduo é a condição para o desenvolvimento de sua consciência. Em outras palavras, o conteúdo das formas de consciência social (a ciência, a arte, a moral, etc.) se converte em conteúdo do desenvolvimento da consciência de cada indivíduo.

Em síntese, tendo como premissa que a educação visa ao desenvolvimento da consciência individual com base nas formas de consciência social tendo em vista a hominização e a emancipação do ser humano, entendo que a escola é o lugar em que os seres humanos se apropriam das capacidades e habilidades humanas encarnadas nessas formas de consciência social, ou seja, os conteúdos da ciência, da arte, da filosofia, da moral, da tecnologia que, na escola, se convertem em conhecimentos. Apropriar-se dos conteúdos é apropriar-se de capacidades e habilidades humanas que, interiorizadas, se convertem em meios de atividade do próprio indivíduo e, assim, tornam-se indispensáveis para a hominização e emancipação do ser humano. É o que escreve Leontiev: a apropriação da experiência social e cultural por meio de conhecimentos significa a incorporação de capacidades e comportamentos humanos formados historicamente. Está aí a raiz do pensamento teórico e do papel da escola em ensinar os estudantes a pensarem teoricamente.

Essas considerações mostram a relevância pedagógica da Didática Desenvolvimental e, por consequência, do conteúdo deste livro: formar sujeitos pensantes capazes de lidar criticamente com a realidade e de transformá-la. Mas há uma outra razão para a valorização dessa didática, a necessidade de resistência e enfrentamento dos prejuízos da atual política curricular do país.

Muitos professores sabem que a atual orientação oficial para o currículo da Educação Básica é a educação de resultados, expressa pela BNCC. A educação de resultados é a solução dos organismos internacionais a serviço do capitalismo, de fundações privadas e segmentos do empresariado, assumida pelo governo para orientar a educação nacional. Essa solução consiste em distribuir a todos um conhecimento “mínimo” constituído de competências, habilidades e valores para o trabalho, aferidos por testes padronizados, exclusivamente para preparar os alunos para o mundo do trabalho. A educação de resultados traz imensos prejuízos para a escola pública, põe obstáculos ao trabalho dos professores e prejudica a aprendizagem dos alunos. É uma escola de transmissão, de memorização de conteúdos, reduzida à aplicação de testes padronizados, banalizando o processo de ensino-aprendizagem. O aluno é destituído do seu papel ativo na aprendizagem. Não são desconsiderados os contextos sociais, culturais e materiais de vida dos alunos. Além do mais, essa política desprofissionaliza o professor, torna o professor um executor de tarefas padronizadas, sem autonomia e sem criatividade. Em resumo, essa educação estimula a competição entre alunos socialmente desiguais, gerando uma qualidade restrita e restritiva, reiterando a injustiça social na escola.

A proposta de uma educação humanizante e emancipatória requer um ensino que promove capacidades humanas e habilidades de pensamento por meio dos conteúdos, visando ao desenvolvimento integral do ser humano nas dimensões física, psíquica, afetiva, moral. Trata-se de uma escola voltada para a formação humana dos alunos por meio dos conhecimentos, da estimulação do senso crítico, da valorização da sensibilidade, do reconhecimento do outro, do reconhecimento das diferenças, do desenvolvimento de valores sociais e morais coletivos e de formas criativas de participação na vida social, profissional, cultural. Essa finalidade é impulsionada pelo processo de ensino-aprendizagem, compreendido aqui como aquele que promove a aprendizagem conceitual e o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Por fim, resta ressaltar a importante contribuição deste livro aos estudos da Didática Desenvolvimental, especialmente por atribuir peso significativo às ações para o planejamento e realização do ensino. Para isso, fornece bases teórico-conceituais e metodológicas e procedimentos de ensino vindo em auxílio dos professores na organização do processo de ensino-aprendizagem. Essa contribuição também reforça o entendimento de que a formação inicial e continuada de professores requer uma íntima conexão entre a a formação teórico-científica e o domínio de instrumentos adequados de ação. As instrumentalidades ou instrumentos de mediação, lastreadas em princípios teórico-metodológicos, são imprescindíveis para o exercício profissional dos

professores. São meios de ação como as teorias, os conceitos, os métodos, os modos de fazer, os procedimentos, as técnicas de ensino, às quais os professores precisam recorrer para desempenhar bem sua profissão.

Meu melhor desejo é de que professores, estudantes de licenciaturas, formadores de professores e pesquisadores das questões de ensino-aprendizagem desfrutem das ideias trazidas neste livro tendo em vista a grande finalidade da educação e do ensino: o desenvolvimento das capacidades e habilidades humanas para a constituição da autonomia e da personalidade.

*José Carlos Libâneo*

Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Goiânia, outubro de 2024, final da primavera

# APRESENTAÇÃO

Este trabalho explicita estudos realizados por membros do GEPAE – Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Atividade de Ensino – vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá. O grupo de pesquisa realiza investigações sobre a organização do ensino e seu impacto na aprendizagem e desenvolvimento do estudante. Por meio de estudos teóricos e análise de intervenções realizadas na prática pedagógica, o GEPAE procura avançar na compreensão e elaboração de procedimentos de ensino em diversas áreas do conhecimento, que intervenham favoravelmente na formação de conceitos científicos e no desenvolvimento do pensamento teórico.

Sobre a organização de procedimentos de ensino, Lev Vygotsky salienta a apropriação de conceitos científicos como impulsionadora do desenvolvimento intelectual, enfatizando que o aprendizado adequadamente organizado tem esse potencial formativo. Esse pensamento nos leva a refletir sobre procedimentos pedagógicos potencializadores dessa aprendizagem de maneira que beneficie o desenvolvimento do estudante.

Existe um consenso crítico sobre as metodologias de ensino tradicionais, frequentemente descritas como formais, monótonas e obsoletas, e a necessidade de sua substituição por abordagens mais dinâmicas e engajadoras. No entanto, ao procurar alternativas, é vital lembrar que a inovação deve visar ao aprimoramento dos processos de ensino, de aprendizagem e do desenvolvimento, e não ser almejada por si só. Em um cenário onde as práticas educacionais vigentes falham em assegurar o pleno domínio da leitura e da escrita, bem como da aprendizagem de conceitos essenciais das diversas ciências e da arte, resultando em pouco impacto no desenvolvimento dos estudantes, a solução não reside em ajustes superficiais dos procedimentos de ensino, mas em revisão profunda de seus pressupostos teórico-metodológicos.

Para isso, é imprescindível investigar pressupostos fundamentais subjacentes à organização do ensino, por meio da compreensão dos tipos de conceitos, das formas de ensiná-los e suas inter-relações com os níveis/tipos de pensamentos promovidos. Essa investigação requer conhecimentos dos campos da Filosofia, da Psicologia e da Didática. Assim, recorreremos a abordagens como o Materialismo Histórico-Dialético, a Teoria Histórico-Cultural e a Didática Desenvolvimental, a fim de buscar fundamentos teórico-metodológicos que orientem as investigações e as práticas educacionais.

Os fundamentos filosóficos, psicológicos e didáticos fornecem suportes para análises, discussões e proposições da organização do ensino que permitem ao profissional da educação atuar com consciência histórica e crítica. Na perspectiva de Davidov (1987), a compreensão desses fundamentos permite a constituição de leis universais que orientam a educação, que tomadas como princípios que podem ser aplicados de forma abrangente no ensino de conceitos científicos, porém adaptada às especificidades de cada campo do saber.

O objetivo central das investigações realizadas pelo GEPAE-UEM é aprofundar conhecimentos sobre a organização do ensino, com a intenção de que o conhecimento produzido possa ser instrumento para os professores na tarefa diária de planejamento, execução e avaliação do ensino promovido.

Os integrantes do GEPAE-UEM têm conduzido uma série de experimentações didáticas em diversas áreas, incluindo Língua Portuguesa, Matemática, Arte, Filosofia, Ciências, História, formação de professores, Educação Física e Computação, evidenciando uma abordagem interdisciplinar na pesquisa educacional. Esses estudos, realizados em diferentes etapas e níveis educacionais e por diversos pesquisadores, visam aprimorar procedimentos de ensino e contribuir para a compreensão mais ampla de como o ensino pode ser organizado de forma a promover o desenvolvimento dos estudantes em vários campos do conhecimento.

Embora o caminho para desenvolver uma metodologia de ensino dessa natureza seja longo, progressos significativos ocorreram no caminho já trilhado. As descobertas iniciais dessas pesquisas foram divulgadas<sup>1</sup> e discutem princípios e estratégias pedagógicas que beneficiam o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos. Essas contribuições são cruciais para a construção de uma base sólida na prática educativa, oferecendo conhecimentos valiosos para a transformação qualitativa e contínua do ensino em diversas áreas acadêmicas.

Para tornar a organização do ensino mais compreensível e direcionada, auxiliando professores no planejamento de suas aulas, vimos a importância de apresentar os elementos para a organização do ensino em uma sequência de ações docentes típicas de um planejamento. Esses elementos incluem as reflexões iniciais como ponto de partida, o planejamento detalhado das ações de ensino a serem executadas e a avaliação da aprendizagem. Buscamos, assim, estabelecer a relação entre teorias educacionais e a prática pedagógica que visa promover um ensino promotor do desenvolvimento dos estudantes. Conforme exposto no Quadro 1.

---

1 SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. In: **Educação & Realidade**. Porto Alegre: Epub/UFRGS, vol. 40, n°. 2. Abr./Jun. 2015, p. 375-397. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/45965/33402>. Acesso em: 01 de maio 2024.

SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI, C. M. (org.) **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: experimentos didáticos na educação básica. Curitiba: CRV, 2019.

**Quadro 1: Ações para o Planejamento do Ensino**

<p><b>1. Ponto de partida</b> Pensar no sujeito, no objeto e nos processos afetivos/ cognitivos</p>	<p>1a) Análise da gênese do conceito no seu aspecto lógico-histórico para buscar o que é nuclear no conceito – Análise do conceito a ser ensinado. 1b) Avaliação do nível de desenvolvimento atual e previsão do nível de desenvolvimento esperado - Análise do sujeito da aprendizagem 1c) Escolha de tarefas de estudo com os conceitos que mobilizem as Funções Psíquicas Superiores – Análise dos processos cognitivos.</p>
<p><b>2. Planejando as ações</b> Das ações externas às internas: o plano material ou materializado (ilustrativo), a linguagem verbal (oral e escrita) e o plano mental.</p>	<p>2a) Elaboração de problemas desencadeadores, cuja solução exige do estudante a mediação do conceito (plano material ou materializado: uso de materiais, experimentos, problemas...) 2b) Previsão de momentos em que os estudantes dialoguem entre si, elaborem sínteses coletivas, mesmo que provisórias (linguagem - reflexão e análise) 2c) Uso de textos científicos e clássicos da respectiva área de conhecimento (linguagem científica) 2d) Orientação do processo de elaboração de sínteses conceituais pelos estudantes (união entre linguagem dos estudantes e linguagem científica) 2e) Inclusão de novos problemas de aprendizagem para que os estudantes operem mentalmente com o conceito (ação no plano mental - uso do conceito como mediador – generalização)</p>
<p><b>3. Avaliação</b></p>	<p>3a) Inclusão de novos problemas de aprendizagem ao final do processo de estudo para analisar se os estudantes operam mentalmente com o conceito (ação no plano mental - uso do conceito como mediador – generalização)</p>

**Fonte:** SFORNI, Marta S. de F. Aprendizagem Conceitual e Desenvolvimento Psíquico: Pesquisas sobre a Organização do Ensino. In: TULESKI, Silvana C. FRANCO, Adriana de F.; CALVE, Tiago M. **Materialismo histórico-dialético e psicologia histórico-cultural: expressões da luta de classes no interior do capitalismo.** Paranavaí: EduFatecie, 2020. p. 326-351.

Embora as estratégias educacionais já tenham sido delineadas em publicações anteriores de Sforni (2015, 2017, 2019)<sup>2</sup>, neste livro, dedicamos um capítulo a cada uma das ações previstas no Quadro.

Sobre a primeira linha do Quadro 1, o *Ponto de partida*, diz respeito a reflexões iniciais que como docentes precisamos fazer antes de definirmos as ações de ensino propriamente dita. Essas reflexões dizem respeito ao conteúdo, ao sujeito e à forma de ensinar. Ou seja, esse momento inicial envolve uma

2 SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. In: Educação & Realidade. Porto Alegre: Epub/UFRGS, vol. 40, n.º. 2. Abr./Jun. 2015, p. 375-397. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoe realidade/article/view/45965/33402>. Acesso em: 01 de maio 2023.

SFORNI, Marta S. F. O método como base para reflexão sobre um modo geral de organização do ensino. In: Sueli Guadalupe de Lima Mendonça; Luciana Aparecida Araújo Penitente; Stela Miller. (Org.). A questão do método e a Teoria Histórico-Cultural: bases teóricas e implicações pedagógicas. Ied. Marília e São Paulo: Oficina Universitária e Cultura Acadêmica, 2017, v. 1, p. 81-96.

SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI, C. M. (org.) Aprendizagem conceitual e organização do ensino: experimentos didáticos na educação básica. Curitiba: CRV, 2019.

análise integrada do que será ensinado, do sujeito a quem se destina esse ensino e do percurso metodológico que favorece a aprendizagem conceitual. Questionamentos sobre a essência do conteúdo, o nível de desenvolvimento dos alunos, a relevância do conceito para suas vivências e os processos cognitivos que interliga o abstrato ao concreto no processo de aprendizagem de conceitos subsidia essa análise.

Com base nessa análise é, então, possível definir as ações formativas. Na segunda linha do Quadro 1, *Planejando as ações*, é destacado um percurso de formação, são ações que seguem uma lógica específica, não sendo escolhidas ao acaso. As ações de ensino devem facilitar a transição do aprendizado de aspectos concretos para abstrações e vice-versa, incluindo desde atividades externas até processos internos do pensamento.

Apesar de a *Avaliação* estar na última linha do Quadro 1, não significa que ela ocorra apenas no momento final do processo de ensino. Quando se sabe onde se quer chegar, a todo momento do percurso há avaliação se as ações realizadas, seja pelo professor ou pelos estudantes, estão caminhando na direção esperada. Porém, o trabalho escolar prevê o momento de avaliação formal e não há como desconsiderá-lo.

Nesta perspectiva, a avaliação transcende à verificação da mera definição verbal do conceito pelos estudantes, e volta-se para a análise da sua habilidade de empregar o conhecimento adquirido para interpretar e explicar novos fenômenos ou objetos. Isso implica em apresentar aos estudantes situações novas e específicas durante a avaliação para que eles utilizem o conceito ou o sistema conceitual que foi objeto de ensino, demonstrando compreensão e capacidade de análise mediada conceitualmente.

A explicação mais detalhada de cada uma das ações presentes no Quadro 1 está presente nos sete capítulos que compõem este livro. Eles buscam explicitar em cada elemento da organização do ensino, os seus pressupostos teóricos e um exemplo prático de possibilidade de sua efetivação na prática pedagógica. Buscamos, desse modo, orientar os professores nos processos de planejamento e execução da atividade de ensino.

O conteúdo de cada capítulo foi, anteriormente, objeto de estudo nas reuniões do GEPAE. Cada reunião estava vinculada ao estudo de uma das ações constante no quadro exposto, o que envolvia o estudo teórico e a análise de dados de campo coletados em experimentos didáticos realizados pelos integrantes do grupo em suas pesquisas de mestrado ou doutorado. Pequenos grupos organizavam um texto introdutório para desencadear as discussões no grande grupo. Durante as reuniões, sentíamos a necessidade de pensar como seria considerar cada uma das ações propostas ao planejar o ensino de um

conteúdo específico. Optamos por sempre recorrer a um mesmo conteúdo, como uma situação particular de planejamento, para facilitar a visualização de todo o percurso da aula, desde as reflexões iniciais, a escolha das ações, até a avaliação. O conteúdo escolhido foi *Mudanças de estado físico da água*.

Após discussões no grupo de pesquisa, o texto inicial era enriquecido com a contribuição dos demais membros e reescrito, resultando nos capítulos presentes neste livro. Portanto, apesar de termos capítulos com diferentes autores, trata-se de uma obra única, produzida coletivamente com a colaboração de todos os membros do grupo. Também, é importante destacar que a ordem de exposição dos capítulos não é aleatória, ela segue a lógica das ações consideradas importantes no planejamento do ensino, conforme expostas no Quadro 1.

No capítulo 1, intitulado “Análise do conteúdo de ensino em seu aspecto lógico-histórico” (vinculado a ação 1a do Quadro do GEPAE), os autores Marta Sueli de Faria Sforzi, Cleder Mariano Belieri e Carlos Roberto Beleti Junior, partem da afirmação de Kopnin (1978) de que o estudo de um conceito é a compreensão do seu movimento lógico-histórico. Com base nessa afirmação, procuram responder o que é o aspecto lógico-histórico do conceito, e como esse conhecimento pode ajudar a pensar o modo de organizar o ensino. Com o intuito de responder essas questões, buscam em Kopnin (1978) o entendimento do movimento lógico-histórico como meio para compreensão do conteúdo de ensino, para em seguida, analisar um conteúdo curricular – *mudanças de estado físico da água* – para expressar como essa compreensão afeta o modo de planejar o ensino.

No capítulo 2, “Análise do sujeito da aprendizagem para organização do ensino”, de autoria de Patrícia Formaggi Cavaleiro Navi, Dalva Helena de Medeiros, Cleudet de Assis Scherer e Marta Sueli de Faria Sforzi, (vinculado à ação 1b do Quadro do GEPAE) são apresentados os conhecimentos acerca da periodização do desenvolvimento, do conceito de sentido pessoal e da distinção entre os níveis de desenvolvimento que subsidiam a análise do sujeito da aprendizagem para se pensar o modo de organizar o ensino de um conteúdo curricular específico, tomando como exemplo, *mudanças de estado físico da água*.

O capítulo 3, “Análise da forma de ensino e elaboração de tarefas que mobilizem as funções psíquicas superiores” de autoria de Juliane Cristina Zocoler, Rafael Cesar Ferrari dos Santos, Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi Antônio Paulino de Oliveira Júnior, (vinculado à ação 1c do Quadro do GEPAE) apresenta subsídios teóricos que permitem pensar a forma de ensinar e que podem orientar a definição do encaminhamento metodológico a ser contemplado no planejamento de ensino. Os autores buscam subsídios na concepção dialética de conhecimento próprio do método materialista histórico-dialético, na compreensão das particularidades do pensamento teórico e no

estudo do desenvolvimento das funções psíquicas superiores de acordo com a Teoria Histórico-Cultural.

No capítulo 4, “Problema desencadeador de aprendizagem como ação didática promotora da atividade de estudo”, (vinculado à ação 2a do Quadro do GEPAE) as autoras Giselma Cecília Serconek, Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi e Maiara Pereira Assumpção apontam a necessidade de mobilizar o estudante para a aprendizagem, por meio de seu envolvimento em um problema desencadeador de estudo e refletem sobre a elaboração de problemas desencadeadores da aprendizagem como princípio teórico metodológico para a organização do ensino sob o enfoque da perspectiva desenvolvimental.

No capítulo 5, intitulado “O diálogo como ação didática promotora de análise e de reflexão para o desenvolvimento do pensamento teórico” (vinculado à ação 2b do Quadro do GEPAE) Cleder Mariano Belieri e Dalva Helena de Medeiros, mobilizados pela necessidade de compreender a importância das interações dialógicas realizadas entre os estudantes, durante a realização de tarefas de estudo, apresentam elementos que contribuem para a compreensão do potencial didático dessas interações.

No capítulo 6, “Linguagem científica e a formação de síntese conceitual: processo de modelagem” (vinculado à ação 2c do Quadro do GEPAE) de autoria de Cleder Mariano Belieri, Giselma Cecília Serconek e Rafael César Ferrari, é discutida a importância, na organização do ensino, do uso da linguagem científica no processo de análise do objeto de estudo para a formação da síntese conceitual representada por modelos.

Por fim, no capítulo 7, “Avaliação da aprendizagem conceitual sob a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural” (vinculado à ação 3a do Quadro do GEPAE) de autoria de Fátima Aparecida de Souza Francioli, Gilmar Alves Montagnoli, Marcos Pereira Coelho e Terezinha de Paula Machado Esteves Ottoni, é abordada a avaliação da aprendizagem como mais uma etapa da tarefa de estudo. Com o intuito de subsidiar a ação docente, nesse capítulo, são discutidas ações necessárias a serem realizadas pelo professor para avaliação da aprendizagem.

*Marta Sueli de Faria Sforni*

*Giselma Cecília Serconek*

*Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi*

*Carlos Roberto Beleti Junior*

# 1

## ANÁLISE DO CONTEÚDO DE ENSINO EM SEU ASPECTO LÓGICO-HISTÓRICO

*Marta Sueli de Faria Sforzi*

*Cleider Mariano Belieri*

*Carlos Roberto Beleti Junior*

---

### **Introdução**

Quem já preparou uma aula, uma unidade de ensino ou um curso, sabe que no seu planejamento temos que levar em conta vários aspectos: tempo disponível para o desenvolvimento do conteúdo, tempo das aulas, número de alunos, infraestrutura física e materiais didáticos disponíveis. Esses são aspectos importantes, ligados ao campo operacional da organização de ensino. Mas, antecede às decisões de caráter operacional, a clareza sobre a qualidade (tipo) da formação que desejamos propiciar aos estudantes.

Autores da Teoria Histórico-Cultural ressaltam o papel da educação escolar no desenvolvimento integral do sujeito, pois consideram que é por meio da aprendizagem conceitual, propiciada sobretudo pelas instituições de ensino, que o sujeito tem a possibilidade de desenvolvimento, já que “[...] a tomada de consciência humana passa pelos portões dos conceitos científicos” (Vigotski, 2001, p. 290). Posição semelhante é assumida por Davíдов (1988, p. 172) ao afirmar que “o ensino realiza seu papel direcionador no desenvolvimento mental, antes de tudo, por meio do conteúdo dos conhecimentos assimilados”.

Se concordamos com a ideia de que essa é a formação a ser propiciada no contexto escolar, temos que analisar como contemplar esse potencial formativo ao planejar o ensino dos conceitos científicos. Essa análise deve contemplar três elementos que são estruturantes do modo de organização do ensino: conteúdo, sujeito e forma. Em outras palavras, faz parte das ações para a elaboração de um planejamento de ensino a análise do que ensinar (conteúdo de ensino), para quem ensinar (sujeito da aprendizagem) e a forma de ensinar (percurso metodológico).

A análise de cada um desses elementos separadamente já sinaliza percursos didáticos favoráveis e não favoráveis ao ensino de conceitos científicos, mas, é

no conjunto deles que buscamos apoio para a organização do ensino. Neste texto, trataremos, especificamente, da análise do conteúdo de ensino.

Quando afirmamos que a primeira ação a ser realizada pelo docente é a análise do conteúdo, isso significa que não basta a ele definir, elencar os conceitos científicos que serão ensinados para, em seguida, selecionar ou elaborar tarefas a serem realizadas, em sala de aula, pelos estudantes. Entre a definição do conteúdo e a seleção dessas tarefas, faz-se necessário o estudo do conteúdo pelo próprio professor.

Muito já foi dito que o professor deve dominar os conteúdos que ensina. Mas dominar um conteúdo significa não apenas compreender o que está nos livros didáticos, ter condição de expô-lo com desenvoltura e orientar os estudantes na realização das tarefas que neles se encontram. Para o professor ensinar os conceitos presentes nas diferentes áreas do conhecimento, de modo que sejam apropriados pelos estudantes como instrumentos que permitam a compreensão dos fenômenos do mundo em que vivem, é necessário que ele tenha o domínio do conceito em profundidade para ensiná-lo com essa qualidade.

Kopnin (1978) nos aponta um caminho para ter esse domínio. Ele afirma que o ponto de partida para o estudo de um conceito é a compreensão do seu movimento lógico-histórico. Por esse caminho é possível compreender o que é nuclear no conceito a ser ensinado, ou seja, o que é o seu núcleo geral, sua origem e seus nexos com outros conceitos.

Mas, o que é o aspecto lógico-histórico do conceito? Como esse conhecimento pode nos ajudar a pensar o modo de organizar o ensino? Essas questões direcionaram nossos estudos e a elaboração deste texto de natureza teórica que visa apresentar como a análise do movimento lógico-histórico do conteúdo a ser ensinado instrumentaliza teoricamente o professor na definição das ações de ensino que visam o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

A primeira parte deste texto, apoia-se em Kopnin (1978) para o entendimento do movimento lógico-histórico como meio para compreendermos o conteúdo de ensino, e na segunda parte, como exemplo, analisamos um conteúdo curricular para expressar como essa compreensão afeta o modo de planejar o ensino.

## **Fundamentos teóricos orientadores da análise do conteúdo a ser ensinado**

Em primeiro lugar, é preciso compreender o que são conceitos e por que eles são necessários à formação dos estudantes. Essa discussão, aparentemente periférica, é o que nos ajuda a definir o que é central ao ensiná-los na escola. Vigotski afirma: “A relação recíproca dos conceitos, seu pertencimento interno a um mesmo sistema convertem o conceito em um dos meios mais fundamentais para sistematizar e conhecer o mundo exterior” (Vygotski, 2012, p. 27).

É comum considerar que a aprendizagem dos conteúdos curriculares é importante para que o estudante tenha bom desempenho dentro da escola, em processos seletivos ou concursos que venha realizar. Assim, a aprendizagem de conceitos teria valor apenas no interior da própria escolarização ou para atender as exigências formais para o ingresso no mercado de trabalho. No entanto, para além disso, como evidencia Vygotski (2012), o valor dos conceitos está no fato de eles permitirem sistematizar e conhecer o mundo exterior, ou seja, eles são instrumentos que permitem que os fenômenos do mundo ganhem inteligibilidade para o sujeito.

Os conteúdos das diferentes áreas que compõem o currículo escolar, antes de serem escolares, são conhecimentos produzidos pela humanidade no enfrentamento de problemas e necessidades reais na interação dos seres humanos entre si e com o mundo objetivo e seus fenômenos. Na perspectiva do materialismo histórico-dialético, os conceitos científicos são entendidos como elaborações vivas que se encontram diretamente associadas às necessidades históricas dos sujeitos de compreender e intervir na realidade. Por exemplo, os conceitos de fotossíntese, de solo arenoso, de democracia, de fração, etc... não foram produzidos apenas para que possamos identificar: isso é fotossíntese, isso é solo arenoso, isso é democracia, isso é fração, ou seja, para dar nomes as coisas e fenômenos. Eles foram produzidos pelos seres humanos a medida em que buscavam compreender o funcionamento das plantas para nelas poder intervir, saber o melhor solo para cultivo, diferenciar e analisar formas de organização política, controlar quantidades não inteiras, respectivamente. Ou seja, os conceitos são instrumentos para as ações humanas.

Isso não significa desprezar a definição verbal do conceito, já que a nomeação é algo que facilita a comunicação do conhecimento ao sintetizar na palavra a generalização acerca dos objetos e fenômenos. Segundo Vigotski (2001), a palavra constitui a unidade mais simples do pensamento e da linguagem, portanto, ela é um fenômeno do pensamento materializado na linguagem. Pode-se dizer, então, que o conceito é uma generalização, ou seja, reúne numa classe geral, termo ou proposição, um conjunto de objetos ou fenômenos.

Portanto, conceitos não são como etiquetas com as quais simplesmente nomeamos objetos e fenômenos, pois na base deles está um modo de conhecer e sistematizar “as coisas do mundo” para poder ter o controle e intervir nelas, quando possível<sup>1</sup>. São, portanto, conhecimentos que estão ligados à atividade humana, produzidos ao longo da história.

---

1 Essa é a potencialidade dos conceitos, porém a produção de conhecimentos não ocorre à margem das contradições próprias de uma sociedade de classes. Assim, a classe que domina os meios de produção, domina também grande parte das condições de produção do conhecimento. Por essa razão, a ciência nem sempre é produzida para satisfazer necessidades humanas em geral, mas para atender aos interesses dessa classe. Serve, assim, também como base para a produção de mercadorias que visam apenas a geração do lucro, bem como para a produção de ideias que naturalizam e legitimam o atual modo de produção da existência humana, conduzindo a uma ação de conservação e não à realização de uma atividade transformadora.

Um conceito pode ter sua gênese revelada por sua história, o que nos permite compreendê-lo como produto da solução de problemas advindos de necessidades que surgem em determinados contextos, transformando-se em instrumento da atividade humana naquele momento (Leontiev, 2004). A análise lógica desse processo histórico possibilita a explicitação das propriedades essenciais do objeto, que nos permite reconhecê-lo na atualidade, mesmo quando se tornou base para conhecimentos mais complexos.

Ao discorrer sobre o par lógico-histórico, Kopnin (1978) argumenta que por meio da compreensão dessa unidade contraditória podemos entender a gênese de um conhecimento e o caminho do seu desenvolvimento, ou seja, como ele foi se modificando ao longo da história.

A indissociabilidade entre o lógico e o histórico é exposta pelo autor do seguinte modo: “o lógico (movimento do pensamento) é o reflexo do histórico (movimento dos fenômenos da realidade objetiva)” (Kopnin, 1978, p. 84).

Para Kopnin (1978), o histórico diz respeito às transformações da realidade objetiva e dos seres humanos, já o lógico é o que permite a captação e a reprodução das propriedades essenciais dessas transformações e as representa por meio de abstrações. O lógico é considerado como o meio que permite ao pensamento compreender o processo histórico do desenvolvimento real do mundo, podendo ser entendido como “[...] o reflexo do histórico em forma teórica [...] é a reprodução da essência do objeto e da história do seu desenvolvimento no sistema de abstrações” (Kopnin, 1978, p. 183). Assim, pode-se afirmar que “o histórico é o primário em relação ao lógico, a lógica reflete os principais períodos da história” (Kopnin, 1978, p. 184). Acrescenta o autor que:

A lógica fornece a forma de desenvolvimento em seu aspecto puro, que, literalmente, em toda a sua pureza, não se realiza em nenhum processo histórico. No entanto, a forma lógica de desenvolvimento reflete o processo histórico, daí ser ela necessária para interpretá-lo (Kopnin, 1978, p. 184).

Dessa maneira, argumenta Kopnin (1978) que o lógico não reflete o movimento histórico com todas as suas causas e diferentes movimentos que o determinam. Por isso, no processo de compreensão da realidade em seu movimento “[...] o lógico é o histórico libertado das causalidades que o perturbam” (Kopnin, 1978, p. 184), ou seja, livre das especificidades, desvios, idas e vindas próprios da produção de um conhecimento. Por sua vez, as abstrações do movimento histórico são generalizadas com o auxílio da linguagem e passam a refletir “[...] o processo histórico em forma abstrata e teoricamente coerente” (Kopnin, 1978, p. 184), sendo essa coerência alcançada mediante o lógico.

Isso significa que, no estudo de um objeto (teoria/conceito/conteúdo) torna-se necessária a investigação da sua história. Não se trata, porém de uma

recapitulação linear da história, já que não é necessário acompanhar esse histórico em todas as suas casualidades e pormenores, mas a compreensão da história da produção desse conhecimento como instrumento da atividade humana. Kopnin (1978) afirma que, se apreendido dessa forma, o objeto de estudo não terá para o sujeito um caráter empírico, pois o lógico oferecerá à sua compreensão uma vivacidade teórica, tornando o conteúdo compreensível, explicável e teoricamente coerente. Portanto:

A teoria do objeto fornece a chave do estudo de sua história, ao passo que o estudo de história enriquece a teoria, corrigindo-a, completando-a e descrevendo-a. É como se o pensamento se desenvolvesse conforme um círculo: da teoria (ou lógica) à história e desta novamente à teoria (lógica); além do mais, de acordo com a lei da negação da negação, verifica-se não retomada das definições básicas, mas a criação de novos conceitos, surgidos à base de um estudo profundo e minucioso da história do objeto (Kopnin, 1978, p. 186).

Como pode ser observado, o aspecto lógico-histórico permite compreender o objeto de estudo, mas também o modo humano de produzir conhecimentos. Assim, o conhecimento sobre objetos e fenômenos, mesmo que científico, deixa de ser entendido como verdade absoluta, com existência em si, para ser compreendido como produto da busca de apreensão da realidade pelos seres humanos movidos por necessidades surgidas ao longo da história. Ou seja, o conhecimento passa a ser visto como produto humano em movimento.

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica (Kopnin, 1978, p.186).

Portanto, estudar o aspecto lógico-histórico dos conceitos permite ao professor compreendê-los como produções vivas vinculadas à realidade, o que lhes confere sentido e significado social. Essa compreensão é o que instrumentaliza o professor a pesquisar formas de ensino por meio das quais o estudante, também, possa apreendê-los sob a mesma perspectiva, como produtos sociais necessários para pensar e agir no mundo.

Diante da exposição realizada até esse ponto, podemos inferir que, para planejar o ensino de um conceito, é fundamental ao professor o estudo de seu sistema conceitual, de sua gênese, bem como a reflexão acerca da sua contextualização na contemporaneidade. Esse estudo permite ao próprio docente compreender o conteúdo a ser ensinado como um instrumento da atividade humana criado em determinado momento, mas que ainda nos ajuda a interpretar vários fenômenos do momento em que vivemos.

Do ponto de vista do processo educativo, essa discussão torna-se importante pois, na formação de cada sujeito em particular, à medida que ele se apropria do pensamento objetivado nos conceitos, “[...] em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em forma resumida toda a história do pensamento humano” (Kopnin, 1978, p.186).

Com base no exposto por Kopnin (1978), podemos considerar que para a compreensão do conteúdo de ensino é necessário “[...] reproduzir o processo histórico real de seu desenvolvimento, mas esse é possível somente se conhecemos a essência do objeto” (Kopnin, 1978, p. 184). Ou seja, precisamos dirigir nossa atenção para além das definições formais do conceito, em busca do que lhe é essencial.

Mas, como conhecer a essência do objeto de estudo? É preciso conhecer a história para conhecer a essência do objeto e é preciso conhecer a essência para poder reconhecê-la na história<sup>2</sup>. Ou seja, estamos diante de um círculo difícil de identificar por onde começar o estudo do objeto. Kopnin (1978) diz que a dialética materialista rompe com esse círculo ao considerar que:

O estudioso deve começar o estudo do objeto pelo fim, a partir da sua forma mais madura, do estágio de desenvolvimento em que aspectos essenciais estão suficientemente desenvolvidos e não estão disfarçados por casualidades que não têm relação direta com ela. A base do estudo da fase superior, madura de desenvolvimento do objeto fazem-se as definições primárias de sua essência. Essas definições têm caráter abstrato, são insuficientemente profundas mais indispensáveis como linha no estudo do processo histórico de desenvolvimento do objeto; elas atuam como ponto de partida no estudo do objeto, porquanto refletem em certa medida o processo de afirmação e desenvolvimento do objeto estudado (Kopnin, 1978, p. 184-185).

O autor afirma que se deve começar o estudo do objeto pela sua forma mais desenvolvida e depreender dela a sua essência. Essa essência serve como meio para o estudo do processo histórico que resultou no desenvolvimento do objeto. O processo histórico, porém, não significa uma retomada linear e datada, mas do movimento marcado por saltos qualitativos que possibilitaram o seu desenvolvimento. Para identificar esses saltos é preciso guiar-se pela essência do objeto.

Neste mesmo sentido, Moura (2014) explica:

---

2 Para melhor compreensão desse processo, Kopnin apresenta o seguinte exemplo: “o conhecimento da essência do Estado pressupõe o conhecimento da história de seu surgimento e desenvolvimento, mas deve-se estudar a história do Estado tendo-se certo conhecimento da essência deste enquanto fenômeno social, pois do contrário pode-se tomar por Estado a organização gentílica do sistema comunitário primitivo” (Kopnin, 1978, p. 185).

O ato do educador é o de apreensão do movimento histórico do conceito para daí retirar o que considera como sendo relevante para ser sistematizado na escola como conteúdo de ensino. É por isto que a história do conceito deve ser vista não como ilustradora do que deve ser ensinado. Ela é o verdadeiro balizador das atividades educativas (Moura, 2014, p. 11).

Assim, a ênfase nos processos históricos como modo de compreender a significação dos conceitos a serem ensinados nos dão o norte sobre o que é essencial a ser apropriado pelos estudantes. Diante de um conteúdo de ensino, algumas perguntas nos ajudam a analisá-lo: Que vínculos há entre esse conteúdo de ensino e a atividade humana? Por que esse conhecimento surgiu? Ele é resposta para qual necessidade histórica? Que problemas relacionados à existência humana esse conteúdo ainda tem ajudado a responder?

Por meio da análise provocada por essas questões, o professor tem condições de superar as definições formais dos conceitos, unir e integrar em um sistema de conceitos os nexos essenciais, deduzindo o que lhe é nuclear e, assim, compreender diferentes objetos e fenômenos presentes no mundo. Esse percurso de análise reforça o pressuposto apresentado no início do texto: o conteúdo de ensino não é apenas a definição verbal do conceito, mas contempla a relação existente entre o nuclear do conceito e os nexos essenciais com outros conceitos, bem como sua vinculação aos diversos objetos e diferentes fenômenos que podem ser compreendidos por meio dele.

### **Implicações da análise do conteúdo de ensino para a definição de ações didáticas**

Tendo em vista a discussão realizada, anteriormente, sobre a análise do aspecto lógico-histórico do conceito, passamos a tratar da segunda pergunta desencadeadora deste artigo: como esse conhecimento pode nos ajudar a pensar o modo de organizar o ensino?

Para responder a essa pergunta, consideramos necessário tomar como exemplo algum conteúdo específico presente no currículo escolar da Educação Básica. Tendo em vista que em reuniões do GEPAE-UEM – Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Atividade de Ensino – já havíamos feito coletivamente a análise do conteúdo mudanças de estado físico da água, como um exercício teórico com vistas a elaboração de um planejamento de ensino na perspectiva da didática desenvolvimental, optamos por prosseguir na exploração desse conteúdo. Analisamos esse conteúdo de Ciências da Natureza, a fim de identificar o que lhe é nuclear, o que permite compreender as diferentes mudanças que ocorrem no estado físico da água e reconhecer os diversos objetos e fenômenos que podem ganhar inteligibilidade por meio desse conteúdo.

Antes, porém, apresentaremos o modo usual de organização do ensino de “mudanças de estado físico da água”, presente em livros didáticos e orientações didáticas para o trabalho em sala de aula para que possamos perceber o que muda quando o professor analisa o conteúdo antes de definir as ações de ensino. Em seguida, apresentaremos a análise do aspecto lógico-histórico desse conteúdo, destacando como essa ação permite reconhecer elementos a serem contemplados no ensino de conceitos científicos que visa o desenvolvimento do pensamento dos estudantes.

### ***O conteúdo “mudanças de estado físico da água” em um material didático***

Nos anos iniciais do ensino fundamental, o conteúdo “mudanças de estado físico da água”, conforme definido pela BNCC (Brasil, 2017), é objeto de ensino da disciplina de Ciências, no quarto e quinto anos. Esse conteúdo envolve de imediato quatro conceitos: solidificação, fusão, vaporização e condensação<sup>3</sup>. Na unidade do livro didático analisada (Bakri, 2014), cada um desses conceitos foi apresentado via um comentário e um exemplo correspondente. Na Figura 1, apresentamos o texto do livro didático que expõe o conteúdo mencionado e, na Figura 2, um texto trabalhado em escolas de um município do norte do Paraná, no ano de 2016, para o ensino desse mesmo conteúdo.

---

3 Considerando a idade dos estudantes a quem se dirige esse ensino, a atividade apresenta apenas quatro mudanças de estados físicos. Contudo, vale lembrar, que as mudanças de estados físicos da matéria são: solidificação, fusão, condensação, vaporização (ebulição, evaporação e calefação) e sublimação/ressublimação.

Figura 1 - Mudanças de estado físico da água

**TEMA 2**

## Mudanças de estado físico da água

◆ **Solidificação**

Quando a água é resfriada a temperaturas abaixo de 0 °C, ela congela, isto é, ela passa para o estado sólido. Essa mudança de estado recebe o nome de **solidificação**.

◆ **Fusão**

Quando o gelo é aquecido e atinge temperaturas maiores do que 0 °C, ele derrete, ou seja, ele passa para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de  **fusão**.

◆ **Vaporização**

A água líquida pode se transformar em vapor de água. Essa mudança de estado recebe o nome de **vaporização**.

Quando deixamos as roupas molhadas no varal, elas secam lentamente. A água evapora e vai para a atmosfera na forma de vapor de água.

A vaporização também pode acontecer com a formação de bolhas durante o aquecimento da água. Nesse caso, é chamada de ebulição ou fervura.

◆ **Condensação**

Quando o vapor de água é resfriado, ele pode se transformar em água líquida. Essa mudança de estado recebe o nome de **condensação**.

Isso acontece, por exemplo, quando o vapor de água liberado durante o banho encontra a superfície fria do espelho: formam-se minúsculas gotinhas de água que deixam o espelho embaçado.



Geleira derretendo na Patagônia argentina.



Roupas secando no varal.



O vapor de água se condensa ao encontrar uma superfície fria.

66

Fonte: (Bakri, 2014, p. 66)

No texto do livro didático<sup>4</sup>, ao serem abordados os conceitos de solidificação e fusão é mencionada uma determinada medida de temperatura para que ocorra a mudança de estado da água. No caso do conceito de vaporização, não é feita menção a nenhum aspecto da temperatura. Na exposição do conceito de condensação é citado o resfriamento. Nas imagens apresentadas, são expostos alguns exemplos de mudanças de estado físico da água: gelo derretendo, roupas no varal e vapor durante o banho. Não há imagens vinculadas ao processo de solidificação. As definições são apresentadas como “etiquetas” que são “coladas” aos fenômenos: “essa mudança de estado recebe o nome de solidificação”; “essa mudança de estado é chamada de fusão”; “essa mudança de estado recebe o nome de vaporização”; “essa mudança de

4 O critério para escolha do livro analisado por Bacaro e Sforni (2021) e Sforni e Bacaro (2022) foi o índice de adoção pelos 25 municípios que compõem o Núcleo Regional de Educação de Maringá-PR. Nessa região, o livro mais adotado para o triênio com início no ano 2016 foi “Projeto Buriti: Ciências”, produzido pela Editora Moderna (Bakri, 2014).

estado recebe o nome de condensação”. Mas, quando e quem deu nome a esses fenômenos? Por que são assim chamados? Por que os seres humanos ficaram atentos a esses fenômenos a ponto de estudá-los? Quando perguntas desse tipo não são apresentadas, a Ciência que chega aos estudantes é um acumulado de conhecimentos sem a atividade humana, passando a eles a visão de uma natureza isolada das necessidades e interesses dos seres humanos.

Observa-se uma forma de abordar os conceitos centrada na definição e descrição do fenômeno, associando a palavra a um exemplo que expresse o seu significado. Os fenômenos (geleira derretendo, roupas secando no varal, espelho embaçado, gotículas de água na tampa da panela após fervura de água, gelo derretendo na limonada, etc.) são apresentados para ilustrar o conceito, mas não para serem compreendidos com base nele, ou seja, o conceito não exerce sua função de ser um instrumento simbólico para a compreensão dos fenômenos da realidade objetiva.

Além disso, não é explicado, cientificamente, o que são as mudanças de estado – fusão, vaporização, solidificação e condensação – apenas mencionados exemplos de cada uma dessas mudanças. Os conceitos são apresentados de modo desvinculados uns dos outros, como se não se tratasse da mesma matéria (água) transformada pelo mesmo princípio (variações de temperatura e pressão). Desse modo, cada um desses conceitos é visto como algo em si, e a ênfase recai nos nomes dos diferentes objetos/fenômenos.

Apesar de serem conceitos científicos eles são apresentados do mesmo modo como são expostos os conceitos cotidianos, ou seja, associados a uma representação material direta (vaporização: roupa no varal; condensação: espelho embaçado; etc). Como afirma Luria (1991), a palavra pode ser empregada em seu sentido concreto, figurado ou em seu sentido abstrato e generalizador. Esse modo de ensino acaba priorizando o sentido empírico, figurado das palavras, o que é próprio da aprendizagem de conceitos cotidianos, representando um limite quando se trata do desenvolvimento do pensamento teórico.

Esse tipo de ensino vincula-se a um princípio didático da escola tradicional, criticado por Davidov (2017), que é o princípio do caráter visual direto. Nele, parte-se da comparação sensorial das coisas, busca-se suas características comuns e as fixa por meio da palavra. A preocupação maior é chegar a nomeação e sua vinculação a exemplos correspondentes e não, necessariamente, a compreensão dos fenômenos.

O princípio do caráter visual confirma, não simplesmente e nem tanto a base sensorial dos conceitos, mas o reduz aos conceitos empíricos constituintes do pensamento de tipo racionalista discurso-empírico, classificador, em cuja base encontra-se somente o reflexo das propriedades externas, sensorialmente dadas do objeto (Davydov, 2017, p. 217).

Essa é uma das características do ensino de conceitos que justifica o seu pouco ou nenhum impacto no desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Manter o conceito vinculado a uma imagem de uma situação específica – uma representação material direta – dificulta duas operações intelectuais: abstração e generalização. Na situação apresentada por meio da imagem, nossos sentidos podem se voltar a vários aspectos dela e não abstrair o conteúdo, pois a abstração requer desconsiderar os aspectos secundários que estão envolvidos na totalidade concreta e considerar somente o que é essencial. Além disso, o exemplo pode levar a uma associação direta entre a palavra e a imagem da situação específica, dificultando a generalização, ou seja, o reconhecimento da palavra como um conceito que reúne nele um conjunto de objetos ou fenômenos que podem ser compreendidos pelo mesmo princípio.

Ao ser utilizada essa forma de exposição, a aprendizagem desses conceitos tende a levar a uma interação sensorial com os fenômenos e não ao estabelecimento de um “complexo sistema de seus nexos e relações que se revelam nas definições do objeto”, como afirma Vygotski (2012, p. 78) ao falar sobre o potencial da aprendizagem conceitual para o desenvolvimento do pensamento.

A tendência ao nominalismo (Sforni, 2004) manifesta-se no modo de compreender o conceito, exposto na Figura 1, já que a preocupação é nomear o fenômeno e não compreender as causas das mudanças físicas. Desse modo, a interação com os fenômenos apresentados mantém-se em nível sensorial, no caso, no aspecto visual da mudança da água.

Conforme exposto por Sforni (2004), além do nominalismo, que é uma tendência própria do ensino de conceitos de acordo com a lógica formal, observa-se também o associacionismo. Ou seja, associa-se os fenômenos ao conceito sem, no entanto, buscar seu fundamento explicativo, o que é comum nesse modo de ensinar conceitos.

Ao analisar essa unidade do livro didático, Bacaro e Sforni (2021) destacam que a compreensão acerca das mudanças de estado físico da água é, também, condição fundamental para a compreensão do tema: ciclo da água, apresentado na mesma unidade (Figura 2).

Na explicação sobre o ciclo da água, alguns conceitos que já foram apresentados anteriormente são retomados. No entanto, Bacaro e Sforni (2021) observam que os autores não fazem menção aos termos já citados na unidade (estado sólido, estado líquido e estado gasoso, bem como solidificação, fusão, vaporização e condensação) para estabelecer conexões entre esses conceitos e o ciclo da água, que formam um sistema conceitual. Isto é, como já afirmado, os conceitos são tratados de modo isolado, desvinculados uns dos outros. Vygotski

(2001, p. 359) afirma que “os conceitos não surgem na mente da criança como ervilhas espalhadas em um saco. Eles não se situam um ao lado do outro ou sobre o outro, fora de qualquer vínculo e sem quaisquer relações”. Todavia, quando na unidade não é feita menção aos termos anteriormente citados, podemos considerar que a forma como são apresentados pelo livro didático pode favorecer com que fiquem “na mente da criança como ervilhas espalhadas em um saco”, já que parecem conceitos isolados, sem articulações entre si.

Figura 2 - O ciclo da água

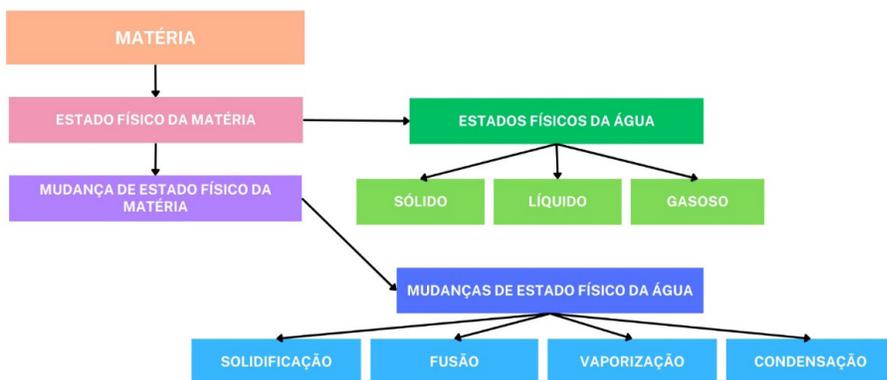


Fonte: (Bakri, 2014, p. 68)

Os dois conceitos (estados físicos da água e mudanças de estado físico da água) estão vinculados a um conceito hierarquicamente superior: mudanças da matéria. A menção aos conceitos de estados sólido, líquido e gasoso, no livro didático está vinculada apenas a água e não ao conceito mais geral, de matéria, da qual a água é um conceito subordinado.

O conceito de matéria é superior, considerando o seu “grau de generalidade” (Vigotski, 2001), os estados físicos da água estão num lugar subordinado aos estados físicos de todas as matérias, conforme exposto na Figura 3.

**Figura 3 - Esquema sistema conceitual – estados físicos da água**



**Fonte:** Acervo do GEPAE-UEM - Grupo de Estudo e Pesquisas sobre Atividade de Ensino

Estabelecer essas conexões entre os conceitos permite que essas abstrações possibilitem condições para generalizações cada vez mais teóricas, conferindo inteligibilidade para diversos fenômenos presentes na realidade objetiva. O estabelecimento da ligação com conceitos mais gerais faz com que os fenômenos sejam entendidos em sua totalidade, não como conceitos isolados cuja aprendizagem deve ser iniciada a cada conceito novo.

Ao observarmos o conteúdo apresentado nas Figuras 1 e 2, retomamos as perguntas que consideramos necessárias fazermos a todos os conteúdos curriculares antes de planejarmos as ações de ensino: Que vínculos há entre esse conteúdo de ensino e a atividade humana? Como esse conhecimento surgiu e a qual necessidade histórica ele se encontra vinculado? Que problemas relacionados à existência humana esse conteúdo ajudou e ainda tem ajudado a responder? A busca por respostas a essas perguntas nos dirigem à análise do aspecto lógico-histórico desse conteúdo.

## ***O conteúdo “mudanças de estado físico da água” com base na análise do aspecto lógico-histórico***

Buscamos no conteúdo “mudanças de estados físicos da água” o seu vínculo com a realidade objetiva, ou seja, sua ligação com os fenômenos que vivenciamos, cuja inteligibilidade ocorre por meio do estudo desse conteúdo, bem como analisamos o que é o nuclear do conceito, ou seja, a essência que permite compreender as leis desse fenômeno, nesse caso, as mudanças de estado.

Ao buscar o nuclear sobre as mudanças do estado físico da água, partimos do pressuposto que o conceito, na condição de conteúdo de ensino, é expressão do resultado de uma atividade objetual-prática, tornando esse conteúdo o mediador nas novas relações dos seres humanos com o fenômeno em questão. Procuramos um princípio geral capaz de explicar e deduzir diferentes situações e problemas enfrentados pela humanidade na luta pela localização, obtenção, conservação e armazenamento da água.

A observação das mudanças de estado físico da água, certamente, esteve presente há muito tempo na história da humanidade. A observação dessas mudanças que acontecem na própria natureza (água aquecida pelo sol, derretimento de geleiras, granizo, neve, entre outras), bem como daquelas presentes em algumas situações cotidianas (gotículas formadas na parte interna da tampa de um recipiente após fervura de líquidos; a fervura mais rápida da água se o recipiente sob o fogo estiver tampado, etc.) se faz presente no cotidiano dos seres humanos, mesmo antes de se ter qualquer conhecimento formal sobre esses fenômenos.

No entanto, foi o conhecimento acerca dos meios para alterar o estado físico da água que permitiu aos seres humanos o controle desse processo. O conhecimento sobre como esse fenômeno é produzido pela própria natureza (fenômeno natural), possibilitou a intervenção humana nele, ou seja, tornou as mudanças de estado físico da água uma produção cultural da humanidade.

Esse conhecimento possibilitou a criação de tecnologias que permitem manter ou produzir artificialmente mudanças nos estados físicos da água. Assim, conhecimentos sobre o modo de congelar a água leva ao domínio de formas de congelar alimentos e a produção de tecnologias que permitem essa ação. Produzir o vapor em pequena escala, chega ao longo da história à criação de máquinas movidas a vapor, bem como de máquinas para produzir o próprio vapor. Também conhecimentos sobre modos e meios de controlar o vapor, geram formas e tecnologias que permitem cozinhar de forma mais rápida.

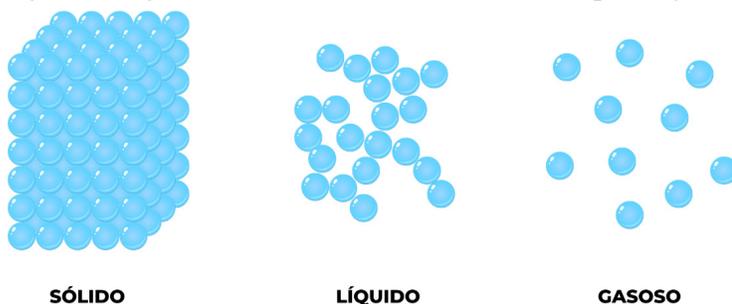
Consideramos que a compreensão acerca da ação da temperatura e da pressão sobre a água foi o conhecimento central alcançado pelos seres humanos para dominar esse fenômeno. Fundamentados nas defesas realizadas por Kopnin (1978), compreendemos que esse entendimento se torna possível ao analisarmos

as formas mais desenvolvidas de os seres humanos lidarem com esse fenômeno, vinculado ao histórico da relação da humanidade com esse conhecimento. Não se trata, porém, de uma análise histórica centrada em nomes, datas e locais, mas de buscar a forma lógica de desenvolvimento do conhecimento refletida no processo histórico.

Para que os estados físicos da água sejam compreendidos para além da aparência imediata, que é possível ser apreendida nas interações extraescolares, é necessário que os alunos entendam do que é composto a matéria<sup>5</sup>.

Assim, é possível que a criança compreenda que todas as coisas são formadas por unidades muito pequenas, as quais não conseguimos enxergar. Estas unidades são átomos e moléculas. No caso da água, a forma como suas moléculas estão “organizadas” deixam a água em estado sólido, líquido ou gasoso (Figura 4).

**Figura 4 – Organização das moléculas: estados sólido, líquido e gasoso**



Fonte: Acervo GEPAE.

Por essa razão, quando as moléculas de água estão todas juntas, a sua interação é maior e elas não se movem, assim, a água permanece com forma e volume definido, como o gelo, a neve. Quando as moléculas estão mais separadas e a interação é menor, a água tem forma líquida, não tem uma forma definida como no estado sólido. Além de ser transparente, como as moléculas estão separadas, sua forma é variável, ela se adequa ao recipiente que está (a forma do copo, da garrafa, do leito do rio). Já quando as partículas estão bem separadas, a água, além de não ter forma definida, não é visível, trata-se da água em estado gasoso.

5 O conceito de átomo pode ser introduzido por um experimento imaginário. Imaginemos que pegamos uma pedra ou um tijolo e o quebramos em partes menores. Após, pegamos uma dessas partes e a quebramos novamente. Se seguirmos indefinidamente esse processo, vamos chegar em uma parte que não poderá mais ser dividida. Essa parte indivisível é o átomo. Os átomos são as partes indivisíveis dos elementos químicos como hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, carbono (representados pela letra H, O, N e C, respectivamente). Os elementos químicos muito raramente estão isolados, mas combinados entre si, formam as moléculas que compõem as substâncias que conhecemos. A água, por exemplo, é composta por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio.

Essa explicação tem a intenção de demonstrar que os conceitos de átomo e molécula como componentes da matéria são essenciais no sistema de conceitos que permite explicar os diferentes estados da água. Obviamente, não estamos defendendo que se deva conceituar formalmente, como entendemos hoje, moléculas, átomos, prótons, nêutrons e elétrons nessa etapa da escolarização, mas já provocar na criança a reflexão de que há coisas na natureza que não podem ser vistas, que são mínimas, outras que são microscópicas, mas que juntas compõem aquilo que vemos e sentimos.

Sem que os conceitos de átomo e molécula sejam apresentados aos estudantes, mesmo que de modo simplificado, a relação deles com os diferentes estados da água, mantém-se no nível empírico, modificando muito pouco o conteúdo que já trazem das aprendizagens cotidianas.

Para ocorrer as mudanças dos estados físicos da água, é essencial alteração na temperatura e pressão<sup>6</sup>, tais palavras não foram citadas e muito menos trabalhadas na unidade didática do livro analisado por Bacaro e Sforini (2021). Ao fornecer energia em forma de calor às moléculas que estão unidas, uma ao lado da outra (sólido), começam a se agitar e se afastar, formando assim, o estado líquido. Da mesma forma, com o aumento da temperatura, as moléculas se afastam ainda mais, transformando-se no estado gasoso.

A ligação do conceito de matéria à ideia de transformação é essencial para perceber o movimento entre os estados físicos da água. Como toda a matéria é mutável, isto é, está sempre passando por transformações, mesmo que algumas imperceptíveis a olho nu, a água também passa por transformações.

Com essa discussão, queremos enfatizar que os conceitos de solidificação, fusão, vaporização e condensação tem um eixo em comum: o aumento ou a diminuição da temperatura (Figura 5).



<sup>6</sup> Considerando que, nos conteúdos e objetivos de aprendizagem da etapa escolar dos estudantes, anos iniciais do ensino fundamental, o conceito de pressão não é objeto de conhecimento, discutiremos as mudanças de estado físico da água levando em consideração apenas o conceito de temperatura.

Outro fator que tem relação com as mudanças de estado da água é a pressão. No livro didático analisado por Sforini e Bacaro (2022), é explicado que o gelo derrete quando atinge temperaturas maiores do que  $0^{\circ}\text{C}$ . Porém, além de o gelo nunca atingir temperaturas acima de  $0^{\circ}\text{C}$ , não é mencionado que esse aquecimento se dá em uma pressão ideal, ou seja, à  $1\text{ atm}^7$ , e que com o aumento de pressão, a temperatura poderá variar. Isso fica mais claro quando pensamos em uma pista de gelo. Neste caso, a água está em estado sólido, à  $1\text{ atm}$  e, ela derreterá quando atingir temperaturas maiores do que  $0^{\circ}\text{C}$ , porém com o aumento de pressão que as lâminas dos patins exercem sobre a pista, forma-se uma camada de água abaixo das lâminas que permite o deslizamento dos patins sobre o gelo, isso porque as lâminas estão afiadas para que se reduza a área de contato e aumente a pressão e a força sobre um ponto determinado da superfície.

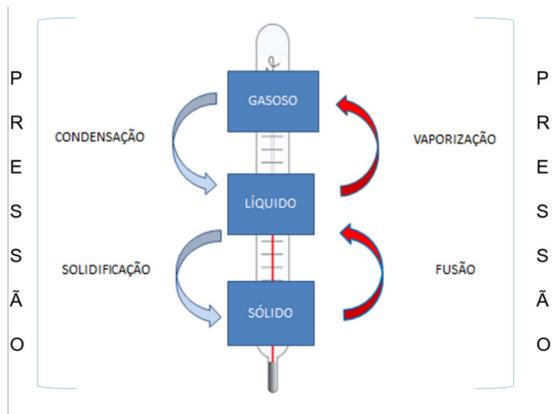
De fato, a água congela a  $0^{\circ}\text{C}$  e evapora a  $100^{\circ}\text{C}$ , porém há alguns casos em que se pode controlar esse aquecimento ou resfriamento com o aumento ou redução da pressão. O que demonstra a relação entre temperatura-pressão-estados físicos da água. Assim como não consideramos que seja necessário definir formalmente moléculas, átomos, prótons, nêutrons e elétrons para explicar o conceito de partícula, também defendemos que, nessa etapa de escolaridade, não há razão para se preocupar com a definição formal de pressão atmosférica, centímetro de mercúrio, etc. Nesse momento, interessa levar o estudante a compreender as leis desse fenômeno, ou seja, o entendimento de que o gerador das mudanças dos estados físicos da água é a variação de temperatura e de pressão e de que foi esse conhecimento (e não os nomes atribuído às mudanças) que permitiu ao ser humano intervir nesse processo, criando tecnologias para esse fim.

Assim, por meio do estudo do conteúdo, identificamos que em torno dos conhecimentos sobre temperatura e pressão devem estar articulados os conceitos mais diretamente vinculados às mudanças de estados da água, como sólido, líquido, gasoso, condensação, vaporização, solidificação e fusão. Consideramos que esses sejam nexos essenciais para que esse conteúdo seja compreendido e não vinculado apenas a definições verbais (nominalismo) e exemplo de um aspecto específico ligado a cada palavra (associacionismo). Para evidenciar esses nexos essenciais, criamos o modelo exposto na Figura 6.

---

7 “atm”- pressão atmosférica, significa uma unidade de pressão geralmente utilizada. Essa medida foi adotada pelo Sistema Internacional de Unidades.

**Figura 6 - Modelo do conceito ‘Transformações de estado físico da água’**



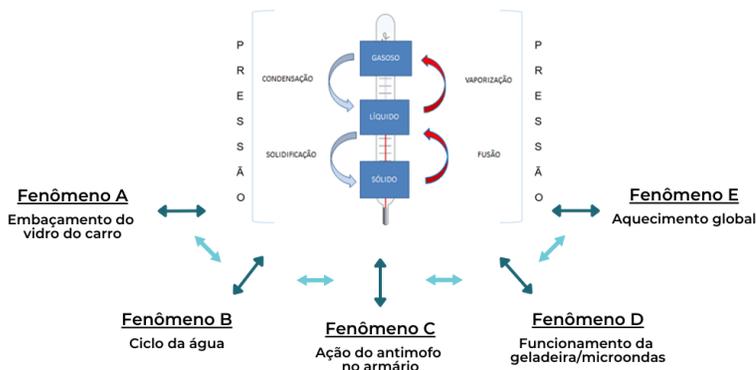
**Fonte:** Acervo do GEPAE-UEM - Grupo de Estudo e Pesquisas sobre Atividade de Ensino

Até o momento, destacamos os vínculos existentes entre esse conteúdo curricular e a atividade humana, como esse conhecimento surgiu e a quais necessidades históricas ele se encontra vinculado. Mas quais problemas relacionados à existência humana esse conteúdo ajudou e ainda tem ajudado a responder?

Para respondermos a essa questão, mais uma vez sentimos a necessidade de buscarmos o nuclear no conceito e não apenas selecionarmos exemplos isolados da presença de mudanças de estados físicos da água (geleira derretendo, roupas secando no varal, espelho embaçado, gotículas de água na tampa da panela após fervura de água, gelo derretendo, etc.). Vejamos, a temperatura e a pressão como conceitos nucleares estão organizados em um sistema que permite estabelecer relação com representações da realidade, conectadas internamente. Essa conexão interna é o que possibilita unir em um mesmo sistema conceitual os diferentes estados em que água pode ser encontrada no mundo.

De posse desse conhecimento, é possível ao estudante estabelecer nexos essenciais entre os diversos e contraditórios fenômenos nos quais as mudanças de estado físico da água se faz presente. Ou seja, vários fenômenos, diferentes na aparência, podem ser entendidos por meio do mesmo conceito, desde situações próximas do cotidiano do estudante a fenômenos mais complexos, como exposto na Figura 7.

**Figura 7 - Inteligibilidade dos fenômenos**



**Fonte:** Acervo do GEPAE-UEM - Grupo de Estudo e Pesquisas sobre Atividade de Ensino

Enfim, a relação existente entre o nuclear do conceito com os diversos objetos e diferentes fenômenos é o que consideramos como o conteúdo a ser ensinado e não apenas a definição verbal dos conceitos isolados.

#### 4. Considerações Finais

O ensino que se propõe a promover o desenvolvimento do pensamento do estudante, atinge esse objetivo desde que favoreça a aprendizagem conceitual. Contudo, para que essa aprendizagem seja possível, é necessário que o ensino seja organizado de modo a garantir o movimento do pensamento em direção à análise das propriedades essenciais do objeto estudado e seus nexos, constituindo o nuclear do conceito estudado. Essa ação torna possível, aos estudantes, novas compreensões sobre os fenômenos da realidade e não apenas o conhecimento de nomenclaturas científicas.

Assim, para a elaboração do planejamento de ensino, antes de definirmos os textos a serem utilizados, as tarefas a serem propostas aos estudantes, é fundamental analisar o conteúdo, de forma a identificá-lo como instrumento simbólico. Conhecer a origem e o desenvolvimento do conceito na história, guiados pela lógica dialética, ajuda-nos a entender sua essência como instrumento da atividade humana.

A busca do conhecimento sobre a origem do conceito é uma ação do professor para ele organizar o seu ensino. Não se trata de encontrar uma história formal do conceito para ser transmitida ao estudante, mas, sim, de um meio para o docente ter um conhecimento mais profundo sobre o seu objeto de ensino. Dessa forma, o professor torna-se capaz de elaborar ações de ensino que permitam inserir os estudantes em situações semelhantes àquelas que geraram a necessidade de elaboração do conceito, levando-os a atuar com os conceitos como instrumentos simbólicos, garantindo maior inteligibilidade para o estudante sobre o mundo objetivo e seus fenômenos. Enfim, a análise lógico-histórico altera o modo de se conceber o conteúdo e a forma de ensino.

## Referências

- BACARO, B. L.; SFORNI, M. S. de F. Aprendizagem conceitual e desenvolvimento do pensamento: análise do potencial formativo do ensino proposto em um livro didático. **Revista Vidya**, v. 41, n. 2, p. 149-167, jul./dez., 2021 - Santa Maria, 2021. DOI: doi.org/10.37781/vidya.v41i2.3879 Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3879> Acesso em: 9 jun. 2023.
- BAKRI, M. S. **Projeto Buriti: ciências: ensino fundamental: anos iniciais / organizadora Editora Moderna; 3. ed.** São Paulo: Moderna, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão). **Ministério da Educação**, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 02 de out. 2021.
- DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental.** Moscou: Editorial Progreso, 1988.
- DAVYDOV, V. V. Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos possíveis princípios do ensino em um futuro próximo. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (org.). **Antologia: Livro 1.** Uberlândia, MG: EDUFU, 2017. p. 211-223.
- KOPNIN, P.V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo.** 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2004.
- LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1991. v. 4.
- MOURA, M. O. Prefácio. In: Sousa, M. C; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Conceitos algébricos: do movimento lógico-histórico à organização do ensino.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014, p. 7-11.
- SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade.** Araraquara: Junqueira & Marin, 2004.
- SFORNI, M. S. de F.; BACARO, B. L. Aprendizagem de Conceitos Científicos e Desenvolvimento do Pensamento: um Olhar para o Livro Didático. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 3, p. 397-406, 2022. DOI: 10.17921/2447-8733.2022v23n3p397-406. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9390>. Acesso em: 9 jun. 2023.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** SP: Martins Fontes, 2001.
- VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas: tomo IV.** Madrid: Machado Grupo de Distribuicion, 2012.

# 2

## ANÁLISE DO SUJEITO DA APRENDIZAGEM PARA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

*Patrícia Formaggi Cavaleiro Navi*

*Dalva Helena de Medeiros*

*Cleudet de Assis Scherer*

*Marta Sueli de Faria Sforzi*

---

### **Introdução**

O trabalho docente tem por finalidade propiciar, aos estudantes, a apropriação dos conceitos das diferentes áreas do conhecimento, o que requer a atividade cognitiva do sujeito que aprende. Toda atividade, no sentido exposto por Leontiev (2004), é movida por motivos que levam o sujeito a agir. Nesse sentido, o planejamento docente implica a criação de motivos que coloquem o estudante em atividade com os conceitos a serem ensinados.

Se o ensino exige a proposição de tarefas que criem necessidades e motivos para que o estudante entre em atividade com o conteúdo, significa que, para planejar a aula, além da análise do conteúdo de ensino, como exposto no capítulo um, é necessário também buscar os meios para mobilizar os estudantes para a aprendizagem desse conteúdo. Mas, como saber o que mobiliza os estudantes? De que modo prever situações que criem neles motivos de aprendizagem?

Para termos respostas a essas questões, faz-se necessário analisar os sujeitos da aprendizagem, ou seja, analisar quem são os estudantes que devem ser colocados em atividade com o conteúdo de ensino (Sforzi, 2017). O conhecimento sobre quem é o estudante nos ajuda a tornar o planejamento de ensino mais próximo ao grupo específico com o qual trabalharemos. Algumas questões podem ser levadas em consideração nessa análise, tais como: qual é idade dos estudantes para quem planejamos a aula? O que pode mobilizar afetiva e cognitivamente estudantes nesse período de desenvolvimento? Em qual meio cultural eles estão inseridos? Quais relações eles, possivelmente, já tiveram com fenômenos que envolvem o conceito a ser ensinado? Quais são suas possíveis necessidades de aprendizagem?

A análise provocada por essas questões pode ser mais próxima ao real ou mais hipotética, a depender do nível de conhecimento que já temos do grupo de estudantes com os quais trabalharemos. Mas, de um modo ou outro, ela oferece pistas para organizar o ensino de modo que envolva os estudantes afetiva e cognitivamente com o conteúdo curricular.

A fim de responder às questões orientadoras da análise do sujeito, apoiamo-nos na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade. Neste capítulo, destacaremos como os conhecimentos acerca da periodização do desenvolvimento, do conceito de sentido pessoal e da distinção entre os níveis de desenvolvimento subsidiam a análise do sujeito da aprendizagem e, principalmente, a pensar o modo de organizar o ensino de um conteúdo curricular específico para esse grupo.

### **Fundamentos teóricos orientadores da análise do sujeito da aprendizagem**

As apropriações culturais que o indivíduo realiza ao longo da vida constituem-no como ser humano. Essas apropriações não ocorrem de forma passiva, como resultado de um simples ato de transferência dos elementos do plano social para o plano individual:

Para que a natureza do mundo circundante, este aspecto humano dos objetos, surja ao indivíduo, ele tem que exercer uma atividade efetiva em relação a eles, uma atividade adequada (se bem que não idêntica evidentemente) à que eles cristalizaram para si (Leontiev, 2004, p. 254).

Assim como na história da espécie humana, a criação desses objetos foi movida pela necessidade dos seres humanos (processo filogenético), na história de cada sujeito em particular (processo ontogenético) não é diferente. Para apropriar-se dos objetos físicos e simbólicos existentes, o sujeito exerce uma atividade adequada, de acordo com os modos próprios de ação com esses objetos, conforme estabelecido pelas práticas sociais.

Leontiev (2004) expõe que o processo de aprendizagem da cultura humana ocorre por meio de uma atividade pela qual o sujeito realiza o caminho de criação que essa cultura conserva:

Para se apropriar de um objeto ou de um fenômeno, há que efetuar a atividade correspondente a que é concretizada no objeto ou fenômeno considerado. Assim, quando dizemos que uma criança se apropria de um instrumento, isso significa que aprendeu a servir-se dele corretamente e já se formaram nela as ações e operações motoras e mentais necessárias para esse efeito (Leontiev, 2004, p. 341).

O processo de internalização da cultura é, portanto, consciente e ativo por parte do sujeito. Esse processo ativo com o objeto de conhecimento é chamado

por Leontiev (2004) de atividade, e é por meio dela que ocorre a internalização dos elementos da cultura, promovendo o desenvolvimento do psiquismo humano.

No processo de apropriação, a relação ativa e consciente do sujeito se efetiva por meio de ações e operações produzidas por determinadas necessidades e motivos.

A necessidade é a condição que orienta e conduz as apropriações da cultura pelo sujeito. A satisfação da necessidade se constitui no motivo que impulsiona as ações do sujeito. “Para que surja uma ação, é necessário que o seu objeto (o seu fim imediato) seja conscientizado na sua relação com o motivo de aprendizagem em que esta ação se insere” (Leontiev, 2004, p. 320).

A execução de uma ação pelo sujeito precisa ser consciente para que ocorra aprendizagem e, para que seja consciente, é preciso que ela tenha sentido para o sujeito que a realiza, isto é, ela precisa corresponder aos motivos de aprendizagem. Desse modo, o motivo é a força que direciona e orienta a realização da atividade.

No contexto escolar, a principal atividade é a de apropriação dos conhecimentos teóricos, dos quais fazem parte os conceitos científicos. Os conceitos são parte da cultura humana, são instrumentos simbólicos, ferramentas do pensamento que medeiam a relação das pessoas com a realidade. A apropriação dos conceitos científicos, como parte dos instrumentos simbólicos criados pela humanidade, não ocorre de maneira passiva, apenas ouvindo o professor explicar um conteúdo ou copiando definições expostas no quadro ou nos livros didáticos. A apropriação pressupõe uma elaboração ativa pelo estudante para que esses conteúdos atuem como mediadores dos processos intelectuais nas relações dele com a realidade objetiva. Na visão de Vigotski, “[...] os conceitos científicos não são assimilados nem decorados pela criança, não são memorizados, mas surgem e se constituem por meio de uma imensa tensão de toda a atividade do seu próprio pensamento” (2001, p. 260).

Essa posição é compartilhada por Davidov (1988) ao considerar que o estudante aprende de fato um conteúdo quando apreende as ações mentais com os conceitos que formam o conteúdo.

Conforme exposto por Leontiev (2004), a atividade só existe quando há um motivo estabelecido. Um processo só pode ser considerado uma atividade quando satisfaz uma necessidade. Assim sendo, o ensino deve provocar necessidades que gerem motivos de aprendizagem nos estudantes, conferindo sentido as ações por eles realizadas.

## Aprendizagem e sentido pessoal: unidade afetivo-cognitivo

Ao entendermos a relação entre motivo e atividade humana, compreendemos que a visão de que o ensino incide apenas sobre o desenvolvimento intelectual não é verdadeira. Essa visão compartimentalizada do ser humano, segundo a qual o desenvolvimento físico, o emocional e o intelectual far-se-iam separadamente e por instâncias de formação específicas, foi bastante combatida por Vigotski (2001). Para ele, apesar das especificidades desses processos, eles não são independentes. Também, a simples soma desses desenvolvimentos não formaria o ser humano, ao contrário, o desenvolvimento integral exige a articulação de todos esses aspectos e das funções psíquicas superiores. Em seus estudos, Vigotski considerou a unidade entre cognição e afeto no psiquismo humano. Portanto, falar da aprendizagem, no contexto escolar, é também compreender essa unidade entre cognição e afeto e contemplá-la no ensino.

Como toda atividade humana, a atividade de estudo envolve motivos, desejos, necessidades e emoções. É principalmente ao discorrer sobre as emoções que Vigotski lança luzes sobre a relação entre sentimento e conhecimento. Conforme Smolka (2009)<sup>1</sup>, as emoções são tratadas por Vigotski em sua relação com outros fenômenos psicológicos, como a imaginação e o pensamento. Em uma de suas últimas conferências, Vigotski (2001) afirma:

O próprio pensamento não nasce do outro pensamento, mas do campo da nossa consciência que o motiva, que abrange os nossos pendores e necessidades, os nossos interesses e motivações, os nossos afetos e emoções. Por trás do pensamento existe uma tendência afetiva e volitiva. Só ela pode dar a resposta ao último *porquê* na análise do pensamento (Vigotski, 2001, p. 479, grifos do autor).

Vigotski (2001) propõe que, se compararmos o pensamento com a nuvem que lança uma chuva de palavras, devemos comparar a motivação do pensamento com “[...] o vento que movimenta as nuvens. A compreensão efetiva e plena do pensamento alheio só se torna possível quando descobrimos a sua eficaz causa profunda afetiva-volitiva” (Vigotski, 2001, p. 479-480).

Fazendo alusão a essa metáfora usada por Vigotski, Sforini (2003) afirma que ela reforça a necessidade de que, na organização do ensino, o professor não se atenha apenas à organização lógica do conteúdo, mas também fique atento ao modo de fazer corresponder o objeto do ensino com os motivos, desejos e necessidades do estudante, conferindo um sentido pessoal para ele.

Segundo Gomes (2008), o aspecto afetivo é o ponto de partida da atividade do sujeito, o que o mobiliza para agir, abarca a necessidade que envolve emoção/

---

1 A afirmação de Smolka (2009) encontra-se nos comentários feitos pela autora ao longo da obra *Imaginação e Criação na Infância*, de Vigotski (2009).

afetos ou sentimentos. Para Davydov e Márkova (1987), no estabelecimento da relação do estudante com a aprendizagem escolar,

[...] há que revelar e criar as condições para que a atividade adquira um sentido pessoal, se converta na fonte do autodesenvolvimento do indivíduo, do desenvolvimento multilateral de sua personalidade, na condição de sua inclusão na prática social (Davydov; Márkova, 1987, p. 320).

Como explica Asbahr (2014): “O sentido pessoal expressa a relação subjetiva que o sujeito estabelece com os significados sociais e com as atividades humanas” (Asbahr, 2014, p. 271), mas esse sentido não é algo que se forma naturalmente no sujeito, ele também é formado socialmente. Por essa razão, o fato de estar em uma instituição de ensino, não significa que o estudante está movido pelo desejo de aprender conteúdos curriculares, pois esses motivos nem sempre são formados de imediato quando os estudantes entram em contato com os conteúdos.

Essa situação fica mais clara por meio da distinção feita por Leontiev (2004) sobre dois tipos de motivo: os “apenas compreendidos” e aqueles “que agem de fato”. Por exemplo: uma criança sabe que é importante fazer o dever de casa para aprender, esse é um motivo compreendido por ela, mas muitas vezes o que a leva a fazer o dever de casa é a possibilidade de brincar depois de ter cumprido essa obrigação, esse é o motivo que “age realmente”. Mas, em algumas situações, ao longo do processo, os motivos “apenas compreendidos” podem se transformar em motivos que impulsionam o sujeito a agir; isso quer dizer que, ao compreender melhor o conteúdo durante a realização das tarefas de estudo, pode haver mudança de motivos ou surgir novos motivos. Ou seja, inicialmente a criança pode ser movida a estudar apenas para poder ser liberada para brincar ou apenas para tirar uma boa nota, mas, à medida que ela passa a compreender os conceitos trabalhados, tende a envolver-se cognitivamente e interessar-se pelo próprio conteúdo. Isso significa uma mudança do motivo inicial e o surgimento do motivo de aprendizagem, que envolve cognitivamente e afetivamente o estudante com o objeto de ensino.

Talízina (2000) diferencia os motivos envolvidos na atividade escolar entre cognitivos (internos – conhecer algo) e complementares (externos – tirar boa nota, passar no vestibular, etc). Afirma ela que o ideal seria que todos os alunos já tivessem formado motivos cognitivos para a aprendizagem, mas reconhece que nem sempre isso ocorre. No entanto, pondera que não devemos confundir as situações, considerando que apenas a motivação interna é forte para guiar a atividade do estudante.

A autora exemplifica que, se o aluno necessita estudar um conteúdo escolar do qual não gosta porque tem como objetivo passar no vestibular (quando é

guiado por um motivo externo), essa não é uma condição a ser evitada, pois aos poucos, ao começar a compreender o conteúdo, pode passar a ter uma relação positiva com o estudo.

Muitas vezes, explicamos aos estudantes que determinados conteúdos são importantes porque serão necessários a ele no futuro, mas, como afirma Asbahr (2014, p. 271), “em um primeiro momento esses motivos têm caráter abstrato para a criança”, esse “futuro” está muito distante ou os conteúdos ensinados pouca articulação encontra com a vida real dos estudantes, dificultando o desenvolvimento de um sentido pessoal acerca do que é estudado. A criança pode até repetir a fala dos adultos de que o estudo é importante, mas isso não significa que a atividade de estudo tenha um sentido pessoal coincidente com sua significação social.

Isso pode ocorrer também com estudantes adolescentes e adultos em curso de formação profissional. Apesar de ser informado a eles que determinados conteúdos serão importantes no futuro, quando estiverem atuando profissionalmente, a falta de articulação dos conteúdos com as demandas da profissão pode fazer com que eles não tenham sentido para o estudante. Fato que resulta na não conscientização do que foi estudado.

O que garante a conscientização daquilo que foi estudado é o sentido que têm as ações de estudo para o estudante, e para que a ação tenha sentido, seu fim deve ir ao encontro do motivo da atividade. Isto significa que a aprendizagem consciente se efetiva quando os conhecimentos são vivos para o sujeito, ocupam um lugar na sua vida real, têm um sentido vital, e não são somente respostas a condições externas, impostas por outras pessoas ou situações. Quando a atividade de estudo não tem um sentido real, conectado aos motivos do próprio sujeito, a atividade torna-se formal, meramente reprodutiva (Asbahr, 2014, p.271).

Mas, como fazer com que o estudante vivencie o sentido real da atividade de estudo?

Estarmos atentos aos motivos do estudante é um caminho para isso. No entanto, considerar os motivos não significa limitar o ensino àquilo que o estudante gosta ou se restringir ao que lhe dá mais prazer. A questão é observar quais são as necessidades e motivos potenciais dos estudantes, de acordo com seu período do desenvolvimento, suas vivências e experiências escolares precedentes, bem como prever situações futuras, para que tornem os conhecimentos vivos e, assim, os mobilizem cognitivamente e afetivamente para a aprendizagem, favorecendo, desse modo, seu desenvolvimento integral.

## O sujeito da aprendizagem e os níveis de desenvolvimento

Estudos realizados por autores da Teoria Histórico-Cultural possibilitam a compreensão das necessidades, motivos e especificidades da criança em cada idade, bem como o entendimento sobre os níveis de desenvolvimento em sua dinâmica com os processos de aprendizagem. Esses estudos, ao se voltarem para as características psíquicas dos sujeitos, nos oferecem subsídios para a organização de um ensino que crie motivos de aprendizagem e atue na promoção do desenvolvimento dos estudantes.

Ao falar sobre o desenvolvimento infantil, Elkonin (1969) distancia-se das explicações meramente biológicas acerca desse processo e destaca a situação social do desenvolvimento como um elemento que, sem desconsiderar aspectos de cunho biológico, são determinantes na constituição de quem é o sujeito em cada etapa do desenvolvimento.

As particularidades psicológicas da criança de qualquer idade se formam submetendo-se as leis gerais do desenvolvimento de sua psique em dependência das condições concretas de sua vida, atividade e educação (Elkonin, 1969, p. 503).

Elkonin (1987) critica o tipo de periodização na qual a psicologia infantil tinha se pautado até então. Para o autor, tal periodização “[...] é elaborada sobre a base do sistema de educação e ensino já formado” (Elkonin, 1987, p.104). Os períodos eram marcados por aquilo que já estava concretizado na criança, ou então, pelas capacidades psíquicas já formadas. Isso limita o papel da educação escolar, pois se considera que deve ser ensinado às crianças aquilo que elas já têm como pré-requisitos para aprender. Por exemplo, ensina-se a desenhar, quando a criança já tem desenvolvida a coordenação motora fina (ensino a reboque do desenvolvimento) ao invés de ensinar o desenho para provocar o desenvolvimento da coordenação motora fina (ensino promotor do desenvolvimento). Ou seja, não se pensa que o ensino deve provocar neoformações.

Para Tolstij (1989), as neoformações são “as qualidades psíquicas que surgem em uma etapa evolutiva dada (em uma situação social de desenvolvimento) as que, desde o ponto de vista psicológico, podem definir-se como novas necessidades, motivos, capacidades, etc.” (Tolstij, 1989, p. 25).

Podemos, então, pensar em processos de desenvolvimento em grandes períodos do desenvolvimento – primeira infância, infância escolar, adolescência, adulto – bem como em processos mais pontuais, entre o que é o nível de desenvolvimento atual e o avanço propiciado por meio da aprendizagem de um novo conteúdo.

De acordo com Leontiev (1998), algumas atividades exercem maior influência que outras nesse desenvolvimento. São denominadas, pelo autor,

de atividades dominantes ou principais<sup>2</sup>.

Chamamos atividade principal aquela em conexão com a qual ocorrem as mais importantes mudanças no desenvolvimento psíquico da criança e dentro da qual se desenvolvem processos psíquicos que preparam o caminho da transição da criança para um novo e mais elevado nível de desenvolvimento (Leontiev, 1998, p. 122).

Em cada etapa do desenvolvimento há uma atividade considerada principal, que implica diferentes relações entre o sujeito e os elementos culturais. O modo de apropriar-se das produções humanas altera-se ao longo do desenvolvimento das pessoas. Basta observar que os meios de acesso de uma criança de três anos à cultura produzida distinguem-se dos meios possíveis a uma criança de sete anos.

Por exemplo, no período pré-escolar, a criança tem acesso à cultura produzida por meio da atividade lúdica. Nas brincadeiras e, principalmente, no jogo de papéis a criança atua com objetos que imitam a vida adulta, reproduz a linguagem e o comportamento dos adultos e, assim, apropria-se de parte desse mundo. Em certo período do desenvolvimento, a atividade lúdica perde seu domínio no processo de apropriação da realidade objetiva realizado pela criança. Esse fato é desencadeado pela entrada da criança na escola e constitui fator decisivo para que a atividade dominante para o seu desenvolvimento passe a ser a atividade de estudo.

O contato com a linguagem escrita e com os demais conteúdos escolares propicia à criança outros meios de acesso à cultura produzida que não apenas o contato imediato e empírico com a atividade dos adultos próximos.

As aquisições de novos instrumentos culturais, tais como a leitura, a escrita, a compreensão da linguagem matemática e das demais ciências, permitirão o desenvolvimento de neofomações que possibilitam a formação de novos motivos, dentre eles, o de conhecer os fenômenos da realidade, o que é propiciado pela atividade de estudo.

Além desses grandes períodos do desenvolvimento, marcados por atividades dominantes, há também processos de desenvolvimento mais pontuais que ocorrem no interior de cada período. Vygotsky (2007) evidenciou que, para descobrir as reais relações entre o processo de desenvolvimento e a capacidade do aprendiz, é necessário considerar pelo menos dois níveis de desenvolvimento do indivíduo: o nível de desenvolvimento atual e o potencial, bem como a zona de desenvolvimento próximo<sup>3</sup>.

---

2 Nas traduções brasileiras das obras de Elkonin e Leontiev, este conceito pode ser encontrado com a denominação de atividade principal, atividade dominante, atividade guia e atividade orientadora de desenvolvimento.

3 No Brasil, em algumas traduções, o conceito de nível de desenvolvimento atual pode ser encontrado como nível de desenvolvimento real ou nível de desenvolvimento efetivo. Nesta obra, utilizamos os termos “nível de desenvolvimento atual”. Optamos pelos termos “nível

Vygotsky (2007) denomina de nível de desenvolvimento atual o desenvolvimento já alcançado pela criança e que, apesar de ser algo subjetivo, revela-se objetivamente nas ações que ela realiza de modo autônomo. A zona de desenvolvimento próximo revela os processos que estão em desenvolvimento na criança, mas que ainda não se efetivaram completamente.

[...] a zona de desenvolvimento proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando amadurecer e a se desenvolver (Vygotsky, 2007, p. 98).

Vigotski (2001) orienta que, ao planejarmos o ensino, precisamos ter como ponto de partida o desenvolvimento atual do estudante, não levar em conta somente o que já está maduro em termos de desenvolvimento e sim, igualmente, os processos que se encontram em desenvolvimento, o que se efetivará com a aprendizagem do novo conteúdo.

A essa colaboração original entre a criança e o adulto – momento central do processo educativo paralelamente ao fato de que os conhecimentos são transmitidos à criança em um sistema – deve-se o amadurecimento precoce dos conceitos científicos e o fato de que o nível de desenvolvimento desses conceitos entra na zona das possibilidades imediatas em relação aos conceitos espontâneos, abrindo-lhes caminho e sendo uma espécie de propedêutica do seu desenvolvimento (Vigotski, 2001, p. 244).

Assim, no início do ensino de um novo conteúdo, precisamos conhecer o nível de desenvolvimento atual e delinear o que esperamos que os estudantes compreendam do objeto de estudo ao final do curso, da unidade didática ou da aula, ou seja, o nível de desenvolvimento esperado, em outras palavras, a operação cognitiva esperada com o conteúdo.

Hedegaard *et al.* (2001) reafirma o pressuposto vigotskiano: para que o ensino promova o desenvolvimento dos estudantes, deve incidir sobre a zona de desenvolvimento próximo. Mas esses autores ampliam esse conceito, ao considerar o contexto de sala de aula, que são situações coletivas e não individuais de aprendizagem. Nesse caso, afirmam que a zona de desenvolvimento próximo está relacionada a uma determinada criança, e também a todo o grupo de crianças que vivenciam os mesmos ambientes. Essas crianças compartilham experiências e conhecimentos comuns, vindos da comunidade e da vida escolar.

---

de desenvolvimento real” e “zona de desenvolvimento próximo” tal como empregados na edição das Obras Escogidas em espanhol, por serem mais usuais no meio educacional, bem como por considerarmos que não comprometem o entendimento do significado desses conceitos na Teoria Histórico-Cultural.

Portanto, contemplar a zona de desenvolvimento próximo no ensino significa levar em conta as vivências históricas e sociais dos estudantes, que se constituem em uma espécie de zona de desenvolvimento coletiva. As vivências dos estudantes são compostas por conhecimentos advindos da observação e participação nas vivências do grupo. Essas vivências, ao mesmo tempo que apresentam muitos pontos comuns em uma sociedade globalizada, também mantêm sua particularidade e singularidade.

De acordo com Hedegaard *et al.* (2001), se no ensino é feita essa vinculação, “a criança será capaz de usar o conhecimento escolar como uma ferramenta para analisar e refletir sobre as suas atividades cotidianas” (Hedegaard *et al.*, 2001, p. 122). Segundo os autores, a vinculação entre conhecimento e as vivências dos estudantes contempla parte da explicação de Vigotski sobre a formação de conceitos, ao considerar que

[...] os conceitos simbolizam aspectos abstratos e concretos da área temática conceituada. Ele caracteriza o desenvolvimento cognitivo de uma criança como um aumento na complexidade das relações entre os aspectos concreto e abstrato da área conceituada (Hedegaard *et al.*, 2001, p. 122).

Ao tratar das diferenças e da interdependência dos conceitos científicos e espontâneos, Vigotski (2001) destaca que os saberes do cotidiano têm a força de serem carregados de sentido para os estudantes, mas são pobres pela possibilidade de abstração e generalização. Já a força dos conceitos científicos está no fato de, em razão de seu grau de abstração, serem ricos na possibilidade de generalização, mas pobres de sentido para os estudantes. A articulação entre os conceitos espontâneos e os científicos permite contemplar a força de ambos, pois o primeiro confere sentido à aprendizagem e o segundo permite a abstração e generalização teóricas.

De certa forma, Chaiklin e Hedegaard (2013), em sua proposta denominada de perspectiva radical-local, unificam os dois elementos que destacamos neste texto: a necessidade de considerar a unidade afetivo-cognitiva como um elemento inerente à aprendizagem, bem como a consideração do nível de desenvolvimento atual e a zona de desenvolvimento próximo ao estabelecer os objetivos e as tarefas de estudo, visando o desenvolvimento esperado. Para esses autores, considerar a situação social dos estudantes é um meio de conhecer a zona de desenvolvimento próximo, bem como de buscar articulações possíveis entre as vivências sociais dos estudantes e os conceitos a serem ensinados, conferindo, assim, sentido pessoal para a aprendizagem.

A ideia principal é que concepções teóricas relacionadas como assuntos/temas-problemas precisam ser relacionados com as situações de vida das crianças de forma que os conhecimentos acadêmicos integrem-se aos conhecimentos locais/do contexto social dos sujeitos, com a finalidade de transformar qualitativamente os conhecimentos cotidianos das crianças para que possam utilizá-los nas suas práticas sociais (Chaiklin; Hedegaard, 2013, p. 31).

Essa mesma posição é reforçada por Gomes (2008) ao tratar dos processos afetivos na relação do sujeito com o conhecimento,

[...] só poderemos efetivamente, saber quais as demandas que *afetam* as crianças, conhecendo-as, ou seja, penetrando em suas realidades de vida, no interior de suas necessidades. Levar a cabo essa ideia implica saber quem é a criança? De onde ela vem? Quais são seus afazeres no dia-a-dia fora da escola? E quais as necessidades que traz consigo para dentro dela, formadas na vida fora dessa instituição? Que lugar ela ocupa no interior das relações por onde transita? Ou seja, falamos de uma infância historicizada, com um lugar e um tempo marcados socialmente que condicionam o desenvolvimento das capacidades humanas (Gomes, 2008, p. 146, grifos da autora).

Para Chaiklin e Hedegaard (2013), a articulação entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico é um meio para que os estudantes possam “desenvolver pensamentos teóricos diferenciados e orientar o desenvolvimento de sua personalidade na sua totalidade histórica e social” (Chaiklin; Hedegaard, 2013, p. 37).

Os três aspectos destacados até aqui como meio de análise do sujeito da aprendizagem - o papel do sentido pessoal na atividade de estudo, a relação entre atividade, motivo e periodização do desenvolvimento, bem como os níveis de desenvolvimento - revelam que o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento são processos em que a afetividade e a cognição formam uma unidade. Em outras palavras, o sujeito a quem ensinamos confere sentido ao objeto com o qual interage, no caso escolar, aos conteúdos curriculares. Portanto, analisar o sujeito da aprendizagem significa levar em consideração esse sujeito integral, não apenas o que sabe ou não sobre o conteúdo, mas também os meios para gerar nele necessidades que criem motivos para aprender determinado conteúdo. Essas necessidades e motivos diferenciam-se ao longo do desenvolvimento e a depender dos conhecimentos prévios dos estudantes.

### **Implicações da análise do sujeito da aprendizagem para a definição de ações didáticas**

No capítulo anterior, realizamos a análise lógico-histórica do conteúdo e chegamos ao seu aspecto nuclear. Nominar os diferentes estados da água – sólido, líquido e gasoso – é algo importante nesse momento, no entanto, a ciência não existe para dar novos nomes aos fenômenos e objetos que existem na realidade, mas para propiciar a inteligibilidade desses fenômenos, portanto, não só a denominação dos diferentes estados, mas também a compreensão de alguns fenômenos que estão vinculados a eles é o conhecimento novo a ser apropriado pelos estudantes. Esse é o objetivo para todos os estudantes, mas o

modo de trabalhar esse conteúdo deve levar em consideração as particularidades do grupo a quem se destina o ensino.

Então, do ponto de vista do planejamento de ensino, somente analisar e compreender o conteúdo não é suficiente para definirmos as tarefas de estudo. É necessário também nos perguntarmos: a quem será dirigido esse conteúdo? Será para crianças do ensino regular ou para estudantes da educação de jovens e adultos? Serão crianças de uma escola urbana ou rural? Será para crianças de uma escola indígena? Terão esses sujeitos as mesmas experiências cotidianas com esse conteúdo e os mesmos conhecimentos escolares prévios? Provavelmente a resposta para essa pergunta seria não.

Neste capítulo, a intenção é exemplificar como o fato de se levar em consideração o sujeito da aprendizagem oferece subsídios para o planejamento de ensino deste conteúdo – mudanças de estado físico da água – de modo que os conceitos trabalhados possam se aproximar do estudante, colocando-o em atividade de estudo.

Retomemos, então, as questões apresentadas neste capítulo sobre a análise do sujeito de aprendizagem: Qual é faixa etária dos estudantes para quem planejamos a aula? O que pode mobilizar afetiva e cognitivamente os estudantes nesse período de desenvolvimento? Em quais vivências sócio-históricas eles estão inseridos? Quais relações eles, possivelmente, já tiveram com fenômenos que envolvem o conceito a ser ensinado? Há situações no bairro, na sociedade, no planeta, que mobilizam os estudantes a quererem aprender esse conhecimento?

A relação que os estudantes estabelecem com esses fenômenos pode ser mais ou menos intenso, a depender do lugar que ocupam, onde transitam, enfim, estamos diante de sujeitos historicizados, em lugar e tempo “marcados socialmente que condicionam o desenvolvimento das capacidades humanas” (Gomes, 2008, p. 146). Ou seja, crianças com a mesma idade podem ter conhecimentos prévios e interesses diferentes sobre o conteúdo a ser ensinado, a depender das vivências escolares e não escolares que tiveram.

Para alguns estudantes, o contato com o conteúdo científico sobre a água ocorre apenas nos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, certamente já perceberam que o gelo é água congelada que derrete, que há água quente, morna e fria. Ou seja, já tiveram uma relação sensorial com esses fenômenos, mas nenhum conhecimento científico sobre eles, nem mesmo foram estimuladas curiosidades sobre essas mudanças de estado.

Há crianças que têm poucas oportunidades de presenciar de modo mais direto fenômenos da natureza. Seus saberes e interesses se diferenciam muito de crianças criadas em ambientes em que fenômenos de chuva e seca são mais perceptíveis, e os fenômenos naturais afetam de forma mais intensa o

cotidiano das pessoas, razão pela qual, normalmente, são assunto de família e da comunidade.

Há também crianças que frequentaram centros de educação infantil nos quais a curiosidade delas foi instigada, foram colocadas em contato com livros paradidáticos sobre temas da natureza, realizaram experimentações, usaram o espaço fora da sala de aula e da escola como exploração do meio. Esses grupos diferenciam-se daqueles que a educação infantil se reduziu aos cuidados com as crianças.

Existem crianças para as quais são possibilitados livros instigantes, programas televisivos e jogos dirigidos à sua idade, visitas a museus e diálogos estimulantes. Crianças que têm acesso a essas práticas podem ter sido colocadas em contato com esse conteúdo, mesmo que de forma não sistemática. Outros grupos de crianças não têm acesso a essas práticas nem na escola, nem na família. Portanto, diferem tanto no repertório disponível como no interesse pelo conteúdo a ser trabalhado.

Entre estudantes jovens e adultos, as vivências com esse fenômeno são maiores, certamente já tiveram experiências com situações domésticas cotidianas de ferver, congelar e descongelar a água; conheceram períodos de estiagem e longos períodos de chuva, dentre outras situações de mudanças de estado físico da água.

Pensemos em crianças que vivem em local com energia elétrica, que andam de carro ou ônibus, na faixa etária de 8 ou 9 anos de idade, com pouca estimulação familiar e escolar para ajudar a refletir sobre as coisas do mundo. Elas, certamente, já têm conhecimentos espontâneos sobre os estados físicos da água. Já viram gelo, chuparam picolé, visualizaram o uso da água em distintas circunstâncias, observaram vidros embaçados no banheiro, no ônibus ou carro, observaram nuvens no céu, e também a “fumacinha” que sai da água quando ela ferve, dentre várias situações que poderíamos citar.

Enfim, elas já viram, sentiram e presenciaram muitas situações envolvendo a água em diferentes estados físicos, bem como a mudança desses estados. São experiências sensoriais e desvinculadas entre si, ou seja, para as crianças cada um desses fenômenos é percebido separadamente, não há um elemento que interligue todos eles num mesmo princípio explicativo.

Levando em conta as possíveis vivências dos estudantes e com base no que eles já sabem, devemos pensar em formas de relacionar o conteúdo tanto com conceitos anteriores já trabalhados como com essas vivências, procurando superar o saber empírico por meio da apropriação do conhecimento científico.

Se no ensino necessitamos propor tarefas que criem necessidades e motivos para que o estudante entre em atividade com o conteúdo, essas diferenças ligadas

à idade e a situação social dos estudantes não são irrelevantes, elas nos sinalizam meios próprios para mobilizá-los.

Ao analisar o sujeito da aprendizagem, passamos a conhecê-lo, o que nos permite investigar formas de ensino que tenham o potencial de mobilizar afetiva e cognitivamente o grupo específico de estudante a quem vamos ensinar. Podemos elaborar tarefas tendo por base as situações de vivências dos estudantes de modo que provoquem neles a necessidade científica de uma resposta, a qual seria produzida por meio do estudo das “mudanças de estado físico da água”; podemos eleger documentários que explicam com linguagem instigantes fenômenos específicos (embaçamento do vidro do carro, por exemplo); ou, ainda, criar histórias virtuais envolvendo cenas que sabemos que fazem parte das vivências dos estudantes, enfim, podemos pensar em tarefas, que os ajudem a reconhecer o elo entre as vivências (carregadas de afeto) e o conhecimento científico.

## **Considerações Finais**

Iniciamos este capítulo afirmando a necessidade de, ao planejarmos o ensino, analisarmos quem é o sujeito da aprendizagem. Essa necessidade assenta-se no fato de que a ação de aprender envolve ações cognitivas com o conteúdo, o que só podem ser realizadas pelo próprio sujeito, sob orientação do professor. Cabe, então, orientar a atividade do estudante com o objeto do conhecimento, o que inclui despertar o interesse dele pelo conteúdo, mas para despertar o interesse é necessário criar o motivo de aprender determinado conteúdo. A criação do motivo exige refletir acerca de situações, conhecimentos e meios que podem afetar o estudante, o que justifica a análise do sujeito como uma ação necessária à elaboração do planejamento docente.

Analisar quem é o sujeito da aprendizagem é uma necessidade não apenas para professores que atuam com crianças, mas também com estudantes, adolescentes e adultos na educação básica ou em cursos de formação profissional inicial ou continuada. Em todas essas situações, estamos diante de estudantes que são, antes de tudo, sujeitos históricos e localizados em determinados contextos, que geram neles diferentes necessidades e motivos de aprendizagem. Trazem consigo experiências escolares e não-escolares, que compõem um repertório de conhecimentos e saberes prévios.

Analisar esse sujeito, mesmo que hipoteticamente, colocando-se supostamente em seus lugares, buscando identificar suas necessidades e o seu repertório prévio (nível de desenvolvimento atual vinculado ao conteúdo escolar, bem como vinculado a sua vivência extraescolar), permite ao professor articular os conceitos a serem trabalhados a essas necessidades, experiências e conhecimentos, de modo a conferir sentido pessoal à aprendizagem do novo conteúdo curricular.

## Referências

ASBAHR, Flávia Da Silva Ferreira. **Sentido pessoal, significado social e atividade de estudo**: uma revisão teórica. Revista quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 18. n.2 maio/agosto de 2014. p. 265-272.

CHAIKLIN, S; HEDEGAARD, M. **Cultural-Historical theory and educational practice**: Some radical-local considerations. Revista: Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP. V.24, n.1, p30-44, jan/abril 2013.

DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscú, Editorial Progreso, 1988.

DAVIDOV, V.; MÁRKOVA, A. **La concepción de la actividad de estudio de los escolares**. In: DAVIDOV, V.; SHUARE, M. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: antología. Moscou: Editorial Progreso, 1987.

ELKONIN, D. B. Característica general del desarrollo psíquico de los niños. In: SMIRNOV, A. A. et. al., **Psicología**. México: Grijalbo, 1969. (p.493-503)

ELKONIN, D. B. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVIDOV, V., SHUARE, M. (Orgs.), **La psicología evolutiva e pedagógica en la URSS**. URSS: Progress, 1987.

GOMES, Claudia Aparecida Valderramas. **O afetivo para a psicologia histórico-cultural**: considerações sobre o papel da educação escolar. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e de Ciências. Marília, 2008.

HEDEGAARD, M. et al. **Learning in Classrooms-a Cultural-Historical Approach**. AARHUS: Aarhus University Press, 2001.

LEONTIEV, A. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. São Paulo: Centauro, 2004.

LEONTIEV, A. **Actividad, consciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. Princípios Psicológicos da Brincadeira Pré-Escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Icone, 1998.

SFORNI, Marta S. F. O método como base para reflexão sobre um modo geral de organização do ensino. In: Sueli Guadalupe de Lima Mendonça; Luciana Aparecida Araújo Penitente; Stela Miller. (Org.). **A questão do método e a Teoria Histórico-Cultural**: bases teóricas e implicações pedagógicas. 1ed. Marília e São Paulo: Oficina Universitária e Cultura Acadêmica, 2017, v. 1, p. 81-96.

SFORNI, Marta S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: Junqueira & Marin, 2003.

TALIZINA, N. F. **Manual de Psicología Pedagógica**. San Luís Potosi: Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luís Potosi, 2000.

TOLSTIJ, A. **El hombre y la edad**. Progreso: Moscú, 1989.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores**. Tradução José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto; Solange Castro Afeche. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# 3

## ANÁLISE DA FORMA DE ENSINO E ELABORAÇÃO DE TAREFAS QUE MOBILIZEM AS FUNÇÕES PSÍQUICAS SUPERIORES

*Juliane Cristina Zocoler*

*Rafael Cesar Ferrari dos Santos*

*Antônio Paulino de Oliveira Júnior*

*Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi*

---

### **Introdução**

No que diz respeito ao planejamento de ensino, nos capítulos anteriores, abordamos a discussão sobre a análise do conteúdo a ser ensinado e do sujeito da aprendizagem em uma perspectiva na Teoria Histórico-Cultural e do Ensino Desenvolvimental. A análise fornece subsídios para organizar o ensino com potencial de promover o desenvolvimento psíquico dos estudantes.

Contudo, quando direcionamos nosso olhar para o conteúdo e o sujeito, surge uma importante questão: Como propor situações de ensino para que o estudante possa se apropriar do conteúdo, de modo que desenvolva as funções psíquicas, substancialmente, o pensamento teórico? Para isso, faz-se necessário discutir as proposições que a metodologia de ensino assume nessa perspectiva, ou seja, é preciso pensar na forma de ensinar. É sobre esse elemento da organização do ensino que versa este capítulo.

Como já afirmado, partimos do pressuposto, presente na Teoria Histórico-Cultural, de que a aprendizagem de conceitos científicos promove o desenvolvimento do psiquismo. A valorização do conhecimento científico também se faz presente em outras tendências pedagógicas (Saviani, 2007), de modo especial, na escola tradicional, todavia, como exposto por Davidov (1988), o ensino de conceitos de acordo com essa tendência não resulta, necessariamente, em aprendizagens com esse potencial formativo.

Para que o ensino de conceitos científicos gere aprendizagens promotoras do desenvolvimento, essa intenção “precisa ser materializada na forma de abordagem dos conteúdos e nas ações a serem realizadas pelos alunos” (Sforni,

2015, p.384), pois, a depender de “como é assimilado o material escolar, ou seja, que operações de pensamento se usam” (Bogoyavlensky; Menchinskaya, 2005, p. 75), se tem maior ou menor influência da aprendizagem de conceitos científicos sobre o desenvolvimento psíquico.

É importante sublinhar que, quando trazemos à tona uma discussão sobre a metodologia de ensino, observamos que, muitas vezes, há, no imaginário e nas narrativas presentes nos contextos educacionais, resistência por parte de alguns professores e desejo por parte de outros de propostas metodológicas que se assemelham a uma ideia de um receituário, nas quais a atividade docente deveria se enquadrar em uma espécie de protocolo didático. No entanto, um receituário pode limitar a capacidade criativa e o pensamento do professor acerca dos processos de ensino e de aprendizagem, assim como a total ausência de orientações metodológicas pode incorrer na falta de parâmetros para a sistematização do processo de ensino.

Distante da intenção de atender qualquer uma dessas demandas, não há em hipótese alguma o interesse de recairmos na discussão sobre metodologia como receituário ou como percurso individual a ser construído pelo professor. Pelo contrário, idealizar uma educação que promova a aprendizagem conceitual e o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes requer que a capacidade de pensar e criar teoricamente estejam em constante movimento no professor, para que ele tenha condições de organizar o ensino nessa direção.

Considerando essa ideia, portanto, é necessário tornar cada vez mais científica e pedagógica a discussão sobre a metodologia de ensino em uma proposta educacional para o desenvolvimento humano. Incumbidos desse desafio, buscamos investigar modos de organização do ensino e seu impacto na aprendizagem dos estudantes, visando a produzir conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento teórico da didática e das metodologias de ensino de diferentes áreas do conhecimento escolar.

Tendo em vista que não é qualquer modo de ensino que permite a aprendizagem conceitual e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, especialmente o pensamento teórico, algumas questões podem orientar o planejamento de ensino: Onde buscar subsídios para pensar a forma de ensinar? Há um método de apropriação do conhecimento que possa subsidiar um modo de organizar o ensino dos conteúdos escolares? Quais formas de organização do ensino possibilitam a promoção da aprendizagem e o desenvolvimento psíquico dos estudantes?

A busca dessas respostas, juntamente com os elementos teóricos abordados nos capítulos anteriores, nos fornecerão as bases teóricas para se pensar as próximas ações didáticas, as quais são: elaboração do problema desencadeador

de aprendizagem; o trabalho com o conceito por meio do diálogo entre os estudantes; a síntese conceitual por meio da linguagem científica (modelação); apresentação de novas tarefas de aprendizagem que demandem a utilização do conceito em estudo; e a avaliação mediante o uso do conceito em novos problemas de aprendizagem.

Pela relevância que a metodologia e, mais especificamente, a maneira como o professor propõe as situações de ensino têm nessa perspectiva, neste capítulo, trataremos, especificamente, de subsídios teóricos que nos permitem pensar a forma de ensinar e que podem nos orientar na definição do encaminhamento metodológico a ser contemplado no planejamento de ensino. Buscamos esses subsídios na concepção dialética de conhecimento próprio do método materialista histórico-dialético, na compreensão das particularidades do pensamento teórico e no estudo sobre o desenvolvimento das funções psíquicas superiores de acordo com a Teoria Histórico-Cultural.

### **Fundamentos teóricos orientadores da análise da forma de ensino**

Para a Teoria Histórico-Cultural, o psiquismo é formado por um sistema interfuncional complexo, constituído por funções psíquicas cognitivas e afetivas (sensação, percepção, atenção, memória, pensamento, linguagem, imaginação, sentimento e emoção), que possibilita a formação da imagem subjetiva da realidade objetiva e orienta o comportamento do ser humano (Leontiev, 1978).

Devido à complexidade da atividade social humana, a referida imagem não decorre apenas de uma simples captação direta, espelhada e mecânica dos fenômenos da realidade, mas, sim, da internalização dos signos da cultura, como a linguagem falada e a escrita, os mapas, os símbolos, as artes etc.

Logo, o ensino dos conteúdos produzidos e acumulados pela humanidade, por meio de tarefas escolares planejadas e organizadas intencionalmente para esse fim, permite que o estudante coloque em curso um conjunto de funções psíquicas que não seriam requeridas espontaneamente e, por meio delas, aprende a controlar seus próprios pensamentos e comportamentos. A esse conjunto de funções denomina-se funções psíquicas superiores, a saber: sensação, atenção voluntária, memória lógica, percepção semântica, sentimento, linguagem, imaginação, pensamento teórico, dentre outras.

Portanto, quando destacamos a educação escolar como promotora de desenvolvimento psíquico, fazemos referência ao desenvolvimento das capacidades que permitem ao sujeito maior conhecimento e consciência dos fenômenos da realidade.

Com base no pressuposto de que as funções psíquicas superiores são desenvolvidas socialmente, entendemos que a organização de tarefas escolares que

coloquem em curso essas funções psíquicas torna-se um princípio fundamental no planejamento do ensino. É a atividade pensada e organizada pelo professor que possibilitará a mobilização dessas funções na apropriação dos conceitos, resultando na aprendizagem e desenvolvimento psíquico dos estudantes.

O objetivo do ensino é promover a aprendizagem conceitual, mas o que é aprender um conceito? Saber qual é o ponto de chegada, ou seja, a aprendizagem que desejamos promover, permite pensar o que é necessário nesse caminho e planejar as etapas desse processo. Vygotski (1984) diz que para criar métodos eficientes para a instrução é preciso entender o desenvolvimento dos conceitos científicos na mente dos estudantes, mas que pouco se sabe sobre isso.

De acordo com Vygotski:

O verdadeiro conceito é a imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade. Somente quando chegamos a conhecer o objeto em todos os seus nexos e relações, tão só quando sintetizamos verbalmente essa diversidade em uma imagem total mediante múltiplas definições, surge em nós o conceito. O conceito, segundo a lógica dialética, não inclui unicamente o geral, mas também o singular e particular.

Ao contrário da contemplação, do conhecimento direto do objeto, o conceito está preenchido de definições do objeto, é o resultado de uma elaboração racional de nossa experiência, é o conhecimento mediado do objeto. Pensar em algum objeto com ajuda do conceito significa incluir este objeto no complexo sistema de seus nexos e relações que se revelam nas definições do objeto. O conceito, portanto, não é, nem muito menos, o resultado mecânico da abstração, mas o resultado de um conhecimento duradouro e profundo do objeto (Vygotski, 1984, p. 78).

Cabe observar que, apesar de o conceito expressar-se na linguagem por meio da síntese verbal, ou seja, por uma definição, ele é, sobretudo, o pensamento acerca de algo objetivo vinculado à experiência humana. Portanto, ele inclui a definição (síntese verbal) e sua vinculação com os fenômenos da realidade (o singular e o particular), que podem ser mais profundamente conhecidos pela sua mediação. A organização do ensino que tem como referência essa compreensão acerca do conceito diferencia-se do ensino que se organiza em torno da definição verbal do conceito e que considera que o estudante se apropriou do conceito quando ele repete a definição apresentada pelo professor ou pelo livro didático.

Nas palavras de Vygotski, fica claro que outro é o seu entendimento acerca do que significa surgir “em nós o conceito” (Vygotski, 1984, p. 78). Se o conceito, como conhecimento produzido socialmente, é resultado da elaboração racional da experiência vivida pela humanidade, sua aprendizagem envolve a apropriação dessa racionalidade como mediadora da relação do sujeito com o mundo. Portanto, não se trata de garantir que a criança aprenda apenas a verbalizar a definição do conceito, mas que o adquira como mediador

na sua relação com os fenômenos da realidade. A apropriação da linguagem matemática, geográfica, química, artística, enfim, da linguagem das diferentes áreas do conhecimento é, ao mesmo tempo, o desenvolvimento do pensamento mediado por esses conhecimentos. Nessa compreensão do que seja a apropriação conceitual se expressa a unidade pensamento e linguagem, tão valorizada na Teoria Histórico-Cultural, bem como fica esclarecida a razão de se considerar que a aprendizagem de conceitos científicos resulta em desenvolvimento psíquico e não apenas ampliação do repertório linguístico.

Leontiev (2004), por sua vez, afirma que a apropriação da experiência humana acumulada ao longo da história se dá por meio da atividade de estudo, que reproduz os traços essenciais do conceito científico. Toda atividade é movida por necessidades que geram motivo de agir no sujeito. Da mesma forma, na atividade de estudo, o estudante desempenha um papel ativo provocado por uma necessidade interna de satisfazer os seus objetivos que devem estar diretamente relacionados aos conceitos científicos (Leontiev, 2004). Por essa razão, deve se considerar o motivo que mobiliza o sujeito para a aprendizagem.

Para Talízina (2000), o ponto de partida da atividade de estudo deve ser uma etapa “motivacional”, que tem por finalidade preparar o estudante para a apropriação de novos conceitos. Nesse momento, nomeado de etapa zero, o professor pode criar motivos nos estudantes que os mobilizem para a aprendizagem.

A função que o motivo exerce no processo de apropriação da experiência social humana é fundamental para o desenvolvimento dos estudantes. Leontiev (2004) sustenta que, para a atividade de estudo ser a força motriz para o desenvolvimento, é preciso que o objeto de estudo (conteúdo escolar/conceitos científicos) esteja diretamente relacionado com o motivo que move as ações do estudante. Segundo Núñez (2009), o professor deve criar motivos nos alunos que sejam capazes de direcionar o interesse deles para a aprendizagem dos conceitos científicos. Isso pode ser feito por meio de situações problemas e/ou por tarefas de estudo que aproximem o conteúdo escolar da vivência e do cotidiano.

Para que a aprendizagem de conceitos científicos aconteça, é necessário que o estudante desempenhe um papel ativo ao longo desse processo. Ele precisa ser movido por uma necessidade interna de satisfazer os seus objetivos, que devem estar diretamente relacionados ao conteúdo escolar e os conceitos científicos (Leontiev, 2004).

Nesse sentido, a aprendizagem conceitual, quando orientada por motivos e necessidades internas, gera transformações no estudante, que passa a ter novas capacidades, ou seja, novos procedimentos de ação mental, ao interagir com os fenômenos. Compartilhando dessa concepção, Davíдов e Márkova (1987) afirmam que a finalidade da atividade de estudo é “[...] a assimilação dos

procedimentos generalizados de ação na esfera dos conceitos científicos e as mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico da criança que ocorre sobre esta base” (Dávidov; Márkova, 1987, p. 324).

Segundo Dávidov (1988), os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento são produtos do pensamento humano, produzidos ao longo do tempo. A apropriação desses conteúdos pela criança no processo de escolarização permite a formação de uma nova função psíquica: o pensamento teórico. Assim, nas palavras do autor:

No processo do domínio do conteúdo das formas enumeradas de consciência social como um produto do pensamento organizado de muitas gerações (ou, mais precisamente, de seus raciocínios teóricos), surge na criança uma atitude em relação à realidade que está associada ao desenvolvimento da consciência e pensamento teóricos (Dávidov, 1988, p. 84).

Embora fazer surgir na criança essa atitude em relação à realidade, que ocorre por meio do desenvolvimento da consciência e pensamento teóricos, seja o potencial da aprendizagem de conceitos, quando o conhecimento científico é ensinado por métodos transmissivos e que exigem a memorização mecânica, ele não se converte em instrumento que medeia a relação da criança com a realidade. Daí a necessidade de pensarmos na forma de ensiná-los de modo que a escolarização alcance esse potencial formativo.

Esse potencial é alcançado quando a escola trabalha com conceitos, ou seja, abstrações que permitem a compreensão de vários fenômenos da realidade. Nessa perspectiva, não se ensina os fenômenos singulares, mas generalizações. Conforme Rubinstein: “Todo pensamento se elabora na generalização, passa sempre do individual ao geral e do geral ao individual” (Rubinstein, 1973, p. 129) ou, como afirmado por Vygotski (1984, p.78), “o conceito [...] não inclui unicamente o geral, mas também o singular e particular”.

Por essa razão, Ilienkov (2006, p. 151) afirma que o caminho que leva ao conhecimento do mundo objetivo passa pela abstração. Destaca-se que “o singular e o geral são contradições e entre um e outro não há umnexo direto, imediato” o que gera dificuldades para a compreensão da realidade. Porém, ressalta que “outro caminho de cognição não existe”. Conforme o autor:

Figurativamente falando, pode-se dizer que a abstração (conceitos, leis, equações matemáticas, etc.) forma a passagem pela qual é indispensável passar para que a realidade, de aparência caótica no início, seja oferecida ao olhar humano como uma unidade de fenômenos e processos intercondicionados e correlacionados (Ilienkov, 2006, p. 151).

Trata-se de uma unidade contraditória, já que a abstração significa o afastamento do concreto imediato, da multiplicidade viva da natureza, e o

objetivo do conhecimento é chegar a compreensão da realidade em sua totalidade, mas esse objetivo é alcançado apenas pela abstração, ou seja, afastando-se do concreto imediato.

O concreto não é apenas a integridade de uma coisa ou de um fenômeno, mas a integridade dos nexos e relações da coisa ou fenômeno com outras coisas e fenômenos, de suas concatenações naturais com as condições em que eles existem. A árvore, por exemplo, é concreta não só porque constitui uma unidade de aspectos e propriedades, mas também porque constitui um todo indissolúvel com as condições de sua existência: com o solo, o clima, o ar etc (Ilienkov, 2006, p. 152).

O abstrato é uma parte de um todo, extraído dele e isolado de todos os nexos e interação com outros aspectos e relações do todo. É essa característica que faz com que a abstração seja o oposto do concreto. Então, por exemplo, o elétron é uma abstração em relação ao corpo complexo, porque ele só constitui uma parte do corpo, com base no qual podemos separá-lo mentalmente para compreender um fenômeno complexo concreto. O monopólio é também uma abstração em relação ao imperialismo como um conjunto concreto de propriedades e qualidades, abstração artificialmente retirada deste conjunto para compreender um fenômeno complexo concreto (Ilienkov, 2006, p. 152).

Ao afastar-se do concreto imediato, é possível identificar a essência do objeto em sua forma mais pura, geral, nuclear, e essa condição permitirá que o objeto seja reconhecido, mesmo que com outra aparência fenomênica. Essa questão pode ser compreendida se utilizarmos, por exemplo, o conceito de energia. Quando o estudante domina esse conceito em sua essência, consegue reconhecê-lo em diferentes fenômenos de produção de energia (solar, eólica, nuclear, hidráulica, mineral, bioenergia, térmica, entre outras). Foi necessário o afastamento das formas particulares de produção de energia, para identificar a sua essência, e com base nessa essência, identificar as diferentes formas de sua manifestação.

O conhecimento, assim, se desenvolve em forma de contraposições entre esses dois polos: trata-se do movimento do pensamento que vai do concreto ao abstrato e do abstrato ao concreto. No processo de cognição, portanto, o concreto se reflete no pensamento duas vezes: no começo e no fim da cognição (Ilienkov, 2006).

Esses dois movimentos entre o concreto e o abstrato são denominados de diferentes modos por Davíдов (1988). O pensamento que parte do concreto ao abstrato para descobrir, por meio da análise, a abstração substancial realiza o movimento de redução. O pensamento que parte do abstrato ao concreto, pelo procedimento de síntese, realiza o movimento de ascensão.

Conforme Figura 1, esses dois movimentos – redução e ascensão – formam uma unidade, mas “o processo fundamental é o de ascensão, que

expressa a natureza do pensamento teórico [...] a “redução” aparece apenas como momento subordinado, como meio para o alcance desta finalidade” (Daviđov, 1988, p. 148).

Figura 1 – Movimento do pensamento (redução e ascensão)



Fonte: Acervo GEPAE.

Ao percorrer esse caminho, o indivíduo ultrapassa os limites das manifestações imediatas e externas e torna-se capaz de olhar para distintos fenômenos e encontrar neles a mesma essência, ou seja, chegar ao concreto pensado.

Reconhecer a essência de um fenômeno é compreender a conexão interna que determina todas as outras especificidades particulares de um objeto ou fenômeno (Daviđov, 1988). Seu domínio é, portanto, condição para que a realidade seja refletida mais profundamente pelo pensamento, quer dizer, com um maior grau de fidedignidade e complexidade. Isso significa que “o fim do conhecimento não consiste unicamente em descobrir as leis da realidade, mas em explicar por meio destas leis, os fenômenos que nos rodeiam” (Rosental, 1962, p. 479).

Esse movimento do concreto imediato ao concreto pensado é próprio do método científico, ou seja, é o meio para a produção de novos conhecimentos pela ciência. Mas Saviani (2007) considera que ele se constitui em uma orientação segura também para o processo de transmissão do conhecimento, ou seja, para o método de ensino.

Leontiev (1978) sinaliza nessa mesma direção ao afirmar que a apropriação é um processo sempre ativo por parte do sujeito. Para se apropriar dos objetos ou dos conhecimentos que foram produzidos historicamente é necessário desenvolver em relação a eles “uma atividade que reproduza, pela sua forma, os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto” (Leontiev, 1978, p. 286), o que indica que o método de ensino deve se orientar pelo caminho que deu origem ao conhecimento que é objeto de estudo. Para Daviđov (1988), trata-se

de um caminho que possibilita aos estudantes reproduzirem abreviadamente o processo investigativo do objeto, passando pelo processo de redução do concreto ao abstrato e a ascensão do abstrato ao concreto.

No entanto, apesar de a aprendizagem seguir um procedimento que lembra a investigação científica, não se trata do mesmo processo, já que o que é ensinado na escola não é novo, não é construído pelo estudante, mas é o resultado da investigação científica, que é apropriado por ele. E, como explica Freitas (2016):

Os alunos investigam o objeto para identificar nele essas relações, não para criá-las ou descobri-las, porque isso já foi realizado pelos cientistas. No entanto, compreendendo abstratamente o objeto, os alunos formam os modos utilizados pelos cientistas para pensá-lo. Portanto, o que os alunos criam ou formam são ações mentais correspondentes aos métodos e procedimentos científicos gerais para pensar o objeto. Exemplificando, os alunos não utilizam o procedimento da investigação científica para descobrir a “célula”, mas ao utilizarem a relação geral universal de “célula” para analisar os distintos tipos particulares de “célula”, eles estão utilizando na verdade os procedimentos de pensamento e ações mentais que os biólogos também utilizaram ao investigarem “célula” e chegarem à sua explicação. Com esses procedimentos (que são apresentados pelos biólogos na exposição da pesquisa juntamente com os resultados), os alunos são capazes de identificar e compreender qualquer célula nos vários tipos de tecidos vivos. É isso que significa o aluno reproduzir de forma abreviada o caminho percorrido pelo cientista (Freitas, 2016, p. 402).

O movimento de cognição do concreto imediato ao concreto pensado pela mediação das abstrações nos inspira a pensar o método de ensino. Nele contemplamos um problema desencadeador da aprendizagem<sup>1</sup> que tem a intenção de mobilizar os estudantes para a aprendizagem, os conceitos científicos são apresentados por meio da linguagem científica e da modelação do sistema conceitual que evidencia o conceito, como um meio de caminhar para a redução do concreto imediato à abstração. Chegada à abstração, apresentamos novos problemas que visam o movimento de generalização, o movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Com base nas discussões apresentadas, compreendemos que as ações de ensino descritas no Quadro 1 constituem elementos fundamentais a serem contemplados no planejamento do professor.

---

1 Para saber mais sobre o uso do problema desencadeador da aprendizagem, ver Capítulo 4, deste livro.

### Quadro 1 – Ações de ensino

- a) *Apresentação de problemas desencadeadores, cuja solução exige do estudante a mediação do conceito (plano material ou materializado: uso de materiais, experimentos, problemas...)*
- b) *Orientação de diálogo entre os estudantes para que elaborem sínteses coletivas, mesmo que provisórias (linguagem - reflexão e análise)*
- c) *Uso de linguagem científica e processo de modelagem do conceito teórico.*
- d) *Orientação do processo de elaboração de sínteses conceituais pelos estudantes (união entre linguagem dos estudantes e linguagem científica).*
- e) *Inclusão de novas tarefas de aprendizagem para que os estudantes operem mentalmente com o conceito (ação no plano mental - uso do conceito como mediador – generalização)*

**Fonte:** Elaborado pelos autores, com base em Sforni (2015).

Por meio das ações propostas no quadro, que vão desde a elaboração do problema desencadeador, passando pela modelagem do conceito teórico até chegar à inclusão de novos problemas de aprendizagem, tem-se a intenção de promover a formação do pensamento teórico, por meio dos dois movimentos (redução e ascensão). Embora se encontrem em unidade, para Davidov (1988), o movimento direcionador que expressa a natureza do pensamento teórico é o processo de ascensão do abstrato ao concreto. Conforme o autor, no pensamento orientado para apropriação da realidade objetiva, a redução apresenta-se apenas como momento subordinado, como meio para alcançar essa finalidade.

Portanto, a função da educação escolar é a superação de um pensamento predominante que se desenvolve na experiência imediata e direta da realidade, por meio da captação das manifestações externas acessíveis às nossas sensações e percepções, por uma forma teórica de pensar o concreto.

O pensamento teórico corresponde à identificação das relações internas e das leis que regem o movimento dos fenômenos. Esse nível de pensamento, cuja forma lógica é a abstração, reúne um sistema conceitual, que expressa a origem e desenvolvimento do conceito, isto é, o vir a ser dos objetos e fenômenos. Enquanto o pensamento empírico “[...] limita-se a descrever, a catalogar, a expor e a esquematizar [...]” os fenômenos da realidade (Marx, p. 177 *apud* Davidov, 1988, p. 123), o pensamento teórico possibilita a formação de um sistema conceitual com coisas dessemelhantes, multifacetadas e que não coincidem (Kopnin, 1978; Davidov, 1988).

As discussões sobre o pensamento empírico e teórico ajudam a compreender que a aprendizagem dos conhecimentos teóricos exige que as funções psíquicas dos estudantes (percepção, atenção, imaginação, pensamento etc.) sejam orientadas para aspectos pouco evidentes dos objetos. No pensamento empírico essas funções também são requeridas, mas elas são dirigidas para aspectos externos dos objetos e fenômenos. Assim como o pensamento teórico,

as demais funções psíquicas devem estar voltadas para a abstração essencial, que permite superar a aparência dos fenômenos:

A perspectiva do desenvolvimento dos estudantes precisa ser materializada na forma de abordagem dos conteúdos e nas ações a serem realizadas pelos alunos, pois o pensamento teórico vincula-se ao desenvolvimento das Funções Psíquicas Superiores, que se desenvolvem com a própria atividade do sujeito. Ou seja, a atenção, a percepção, a memória, o raciocínio, a imaginação e o sentimento desenvolvem-se à medida que são ativados (Sforni, 2015, p. 384).

Ressaltamos que esse desenvolvimento não ocorre via exercícios para o treinamento dessas funções. Elas são desenvolvidas de forma integrada ao aprendizado dos conteúdos científicos. Assim, na escolha e/ou elaboração das tarefas de estudo, deve ser analisado o seu potencial para a mobilização das funções psíquicas dos estudantes.

Conforme Sforni (2015),

[...] tarefas como siga o modelo, defina, exemplifique, liste, dentre outras do gênero tendem a exigir dos estudantes pouca atividade psíquica, diferenciando-se, assim, de outras tarefas, como explique, analise, justifique, demonstre, argumente. Enfim, tarefas que exigem o uso do conceito para serem adequadamente respondidas tendem a ativar a atenção, a memória, o raciocínio, ou seja, um conjunto de funções que, colocadas em movimento, são desenvolvidas (Sforni, 2015, p. 384).

Dessa forma, as tarefas de estudo devem incitar uma posição ativa do estudante diante do conhecimento, de modo que o conceito ganhe movimento – a ascensão do abstrato ao concreto – e se constitua para ele em um instrumento que permite a compreensão do mundo.

### **Implicações da análise da forma de ensino para a definição de ações didáticas**

Diante da discussão teórica realizada, neste tópico, refletiremos como esses princípios teóricos podem ser operacionalizados na prática pedagógica do professor. Para isso, utilizaremos o conteúdo “mudanças de estado físico da água”, componente curricular de ciências, para fazer a ilustração.

Tendo em vista a busca por um ensino promotor do desenvolvimento, procuramos destacar tarefas de estudo que tenham o potencial de mobilizar as ações mentais e movimentar o pensamento dos estudantes. Cumpre ressaltar que o objetivo é a superação de um ensino baseado em tarefas que exigem apenas a nomeação, descrição e ilustração dos conteúdos, que permanecem no plano da linguagem ou na aparência externa dos fenômenos, por um ensino em que os estudantes se tornem capazes de internalizar o conceito científico, inserindo-o em um sistema, ou seja, em conexão com outros conceitos e fenômenos.

A problemática é que, na atual organização do ensino, esse tipo de tarefa não é comum. Geralmente são realizadas tarefas que se aproximam do exposto na Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de tarefa sobre o ensino do conteúdo “mudanças de estado físico da água”

ESCOLA \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
PROF: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_  
NOME: \_\_\_\_\_

### Mudanças de Estado da Água

• A água pode mudar de estado. A passagem de um estado para outro recebe o nome especial.

• Numere, de acordo com a mudança de estado da água:

( 1 ) O espelho do banheiro fica embaçado, após um banho com água quente. (vaporização)  **FUSÃO**

( 2 ) Ao se destampar a panela de arroz, cai água da parte interna da tampa. (condensação)  **VAPORIZAÇÃO**

( 3 ) Os cubos de gelo se derretem na limonada. (fusão)  **SOLIDIFICAÇÃO**

( 4 ) As forminhas, cheias de água, ficam com gelo, após algum tempo no congelador. (solidificação)  **CONDENSAÇÃO**

www.acessaber.com.br

Fonte: Acesso ao saber (<https://acessaber.com.br/atividades/atividades-de-ciencias-estados-fisicos-da-agua-1o-ano/>)

Nessa tarefa, podemos identificar que a atividade psíquica dos estudantes

é dirigida à memorização dos nomes das mudanças de estado físico da água, a saber: solidificação, fusão, vaporização e condensação<sup>2</sup>, por meio da aparência externa da água, ou seja, se ela se apresenta no estado sólido, líquido ou gasoso. Logo, é possível reconhecer que esse tipo de tarefa, apesar de envolver conceitos científicos, distancia-se do potencial formativo que a aprendizagem conceitual tem na formação dos estudantes.

Em contraponto a esse tipo de ensino, tarefas como explique, analise, justifique, demonstre, argumente, exigem o “uso do conceito para serem adequadamente respondidas” e, por isso, “tendem a ativar a atenção, a memória, o raciocínio, ou seja, um conjunto de funções que, colocadas em movimento, são desenvolvidas” (Sforni, 2015, p. 384).

Na Figura 2, podemos observar que o conteúdo é apresentado de modo descritivo, com afirmações sobre os diferentes estados físicos da água acompanhado de um exemplo que permita ao estudante percebê-los no cotidiano. Todavia, vale ressaltar a afirmação de Leontiev (2004, p. 286) acerca da necessidade de, no processo de aprendizagem, haver “uma atividade que reproduza, pela sua forma, os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto”, ou seja, a necessidade de colocar os estudantes diante de um processo investigativo, abreviado e semelhante ao que deu origem ao conhecimento sobre o objeto.

Nesse sentido, tarefas que sejam colocadas como “situações-problema” podem ser um modo de inserir os estudantes nesse processo investigativo, ao mesmo tempo em que mobiliza cognitivamente o estudante em torno do conteúdo, envolvendo todas as funções psíquicas, pois, a fim de responder um dado problema, o estudante precisará dirigir a sua atenção, acionar a sua memória, o seu raciocínio, enfim, colocar em movimento as suas funções psíquicas superiores.

É importante atentar para o fato de que não se trata de apresentar qualquer tipo de problema aos estudantes, é preciso que ele esteja voltado ao que é nuclear no conceito.

No conteúdo “mudanças de estado físico da água”, o nuclear, ou seja, sua origem e seus nexos conceituais, são a temperatura e a pressão, uma vez que, dependendo das condições de temperatura e pressão a que a água é submetida, ela se apresenta em determinado estado físico. Os estados físicos estão relacionados ao estado de agregação e de agitação das moléculas<sup>3</sup>.

---

2 Considerando os conteúdos e os objetivos de aprendizagem da etapa escolar dos estudantes, anos iniciais do ensino fundamental, a atividade apresenta apenas quatro mudanças de estados físicos. Contudo, vale lembrar, que as mudanças de estados físicos da água são: solidificação, fusão, condensação, vaporização (ebulição, evaporação e calefação) e sublimação/ressublimação.

3 Considerando a faixa etária dos estudantes, tomamos como referência o comportamento das moléculas, mas cumpre lembrar que moléculas são agregados de átomos.

No estado sólido, as moléculas estão fortemente agregadas, reduzindo ao máximo os espaços entre elas, o que restringe seu movimento e agitação. Por isso os sólidos são rígidos e possuem forma e volume próprios. No estado líquido há um grau maior de liberdade no movimento das moléculas, a atração entre as partículas não é tão forte, fazendo com que fiquem mais afastadas que no sólido. Assim, uma substância em estado líquido, se colocada dentro de um recipiente, irá assumir a forma do recipiente que ocupa. Possui, portanto, forma variada – pois adquire a forma do recipiente que a contém - mas volume constante. No estado gasoso a força de atração entre as moléculas é praticamente desprezível, o que permite que haja um considerável afastamento entre elas e, conseqüentemente, um grande grau de liberdade para o seu movimento (Pedrosa, 2010, p. 8).

Desse modo, observemos a utilização do texto (Quadro 2) e das perguntas utilizadas como uma situação-problema (Quadro 3).

#### Quadro 2 – Texto

*Texto “A história de uma gotinha d’água” (autor desconhecido)*

*Eu nasci debaixo da terra e não via nada mais do que uma janelinha lá no alto.  
Quando desceram o balde, dei um pulo e, junto com milhares de outras gotinhas, fui subindo,  
até sair de uma vez...  
Tudo era tão claro, e diferente do fundo do poço!  
Fui levada para dentro de casa e despejaram-me numa chaleira que estava no fogão.  
Comecei a ficar quente, tão quente,  
Que acabei subindo pelo bico da chaleira, até escapar por ele.  
Quando a água começou a ferver.  
Fui subindo pelos ares até chegar nas nuvens.  
Mas, aquilo não era vida boa.  
Viajei muito sobre os campos, montanhas, rios e florestas.  
A medida que a nuvem era levada pelo vento, ia ficando cada vez maior.  
Milhares e milhares de outras gotinhas subiam e vinham morar conosco.  
Certa vez, porém, o vento chegou tão frio,  
Que procuramos nos juntar umas as outras para podermos aguentar a friagem.  
Não conseguimos e caímos em forma de chuva.  
Por sorte, caí numa represa e ...  
Acabei jorrando na torneira da cozinha.  
Apanharam-me numa badejinha.  
E colocaram-me dentro de um armário onde fazia muito frio,  
Que fui ficando gelada e dura como uma pedra.  
Passado alguns dias tiraram-me dali e puseram-me na pia.  
Fui esquentando e derretendo-me.  
Acabei escapulindo num buraco.  
E me vi livre ao cair num rio.*

**Fonte:** Gonçalves; da Silva, 2020.

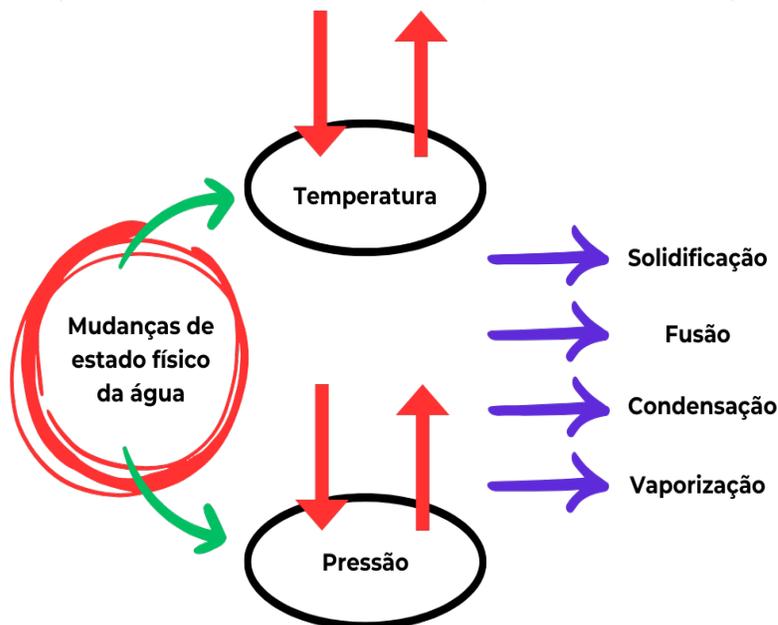
### Quadro 3 – Tarefas referentes ao texto do Quadro 2

1. De acordo com o texto, a gotinha d'água passou por algumas mudanças. Ela continuou sendo sempre água, mas o que mudou para que ela conseguisse “escapar do bico da chaleira”, “cair em forma de chuva”, “ficar gelada e dura como uma pedra” e depois “livre cair num rio”?
2. A água pode ser encontrada na natureza nos estados sólido, líquido ou gasoso. Ela pode mudar de um estado para outro. Ao estudar essas mudanças, os seres humanos deram nomes específicos a elas (fusão, vaporização, condensação e solidificação). Mas o que causa todas essas mudanças de estados físicos da água?

Fonte: Acervo GEPAE.

As questões do Quadro 3 propõem ações em que o pensamento do estudante é conduzido à compreensão do nuclear a ser estudado, qual seja: mudanças na temperatura e na pressão causam alterações na força de coesão e de movimentação das moléculas que compõem a água. Essas alterações provocam as mudanças de estados físicos da água. Veja o exemplo de síntese mental expressa em um modelo no qual o professor pode se apoiar para elaboração de tarefas de estudo (Figura 3).

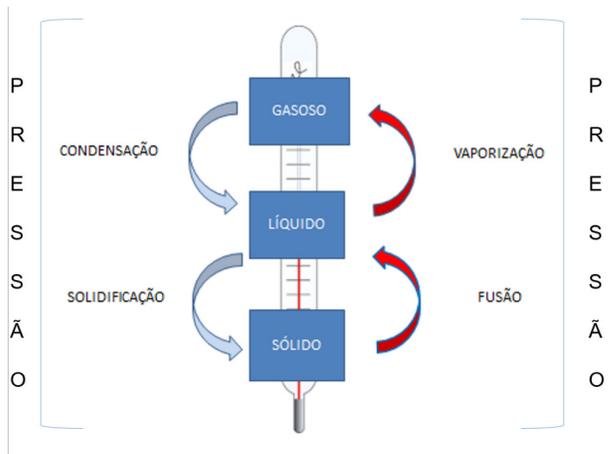
Figura 3 – Possível modelo sobre as mudanças de estado físico da água



Fonte: Acervo GEPAE.

Aos estudantes, o nuclear pode, então, ser representado pelo seguinte modelo:

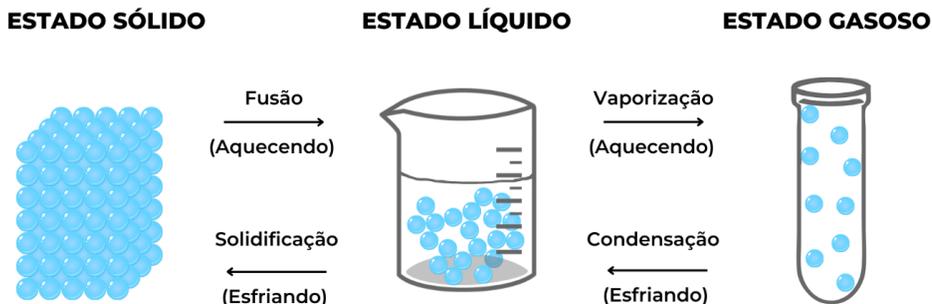
**Figura 4 – Possível modelo das mudanças de estado físico da água**



Fonte: Acervo GEPAE.

A Figura 5 também representa os aspectos essenciais do processo de transformação da água, provocado pela alteração da temperatura e da pressão.

**Figura 5 – Possível modelo das mudanças de estado físico da água**



Fonte: Acervo GEPAE.

Diferentemente do primeiro exemplo de tarefa (Figura 2), por meio das perguntas propostas no Quadro 3, o estudante precisa dirigir e concentrar a sua atenção para resolver uma situação-problema que envolve as mudanças de estado físico da água, com base na compreensão de que as mudanças são promovidas pela alteração da temperatura e da pressão.

A tarefa exige que o estudante busque na memória algum conhecimento sobre esse conteúdo ou vivências com situações que envolvem o fenômeno; estabeleça relações entre as mudanças de estados físicos e os conceitos já aprendidos, como sólido, líquido e gasoso; imagine possíveis hipóteses sobre as causas das mudanças observadas, bem como sobre como o ser humano controlou esse processo, produzindo mudanças na água com o uso da tecnologia; pense

respostas pautadas não na aparência dos fenômenos, mas em um princípio geral que possa explicar vários fenômenos particulares (embaçamento interno do vidro do carro, ciclo da água, ação de um antimoho no armário, funcionamento da geladeira e micro-ondas, aquecimento global, etc).

Assim, situações que envolvem mudanças de estados físicos da água podem ser transformadas em problemas de aprendizagem à medida que exigem dos estudantes a explicação científica dos fenômenos e não apenas a nomeação dos processos envolvidos. Desse modo, algumas das situações já citadas, que envolvem mudanças de estados físicos, podem ser transformadas em um problema desencadeador da aprendizagem, por exemplo, o embaçamento do vidro do carro. Ao transformar esse fenômeno em objeto de reflexão e análise por parte dos estudantes, provocadas por perguntas que instiguem neles o interesse e a curiosidade, a intenção não é a compreensão do fenômeno particular (embaçamento do vidro), mas do que pode ser abstraído dessa situação como nuclear a ser generalizado (ação da temperatura na mudança do estado gasoso para o líquido), transformado em um conhecimento que medeia o olhar do estudante para outros fenômenos particulares, que podem ser entendidos por meio desse conhecimento científico.

Dessa forma, os procedimentos de ensino envolvidos na tarefa de estudo oferecerem as condições para o movimento do pensamento de redução do concreto imediato à abstração e, chegando nela, torna-se possível a ascensão do abstrato ao concreto, agora concreto pensado pelo conteúdo de ensino.

Para a realização desse movimento, o ensino do conceito não se limita ao geral, mas também envolve o singular e o particular, e, assim, vários fenômenos com aparências bem distintas (embaçamento interno do vidro do carro, ciclo da água, ação de um antimoho no armário, funcionamento da geladeira e micro-ondas, aquecimento global, etc), ganham inteligibilidade por meio da compreensão das leis dos fenômenos, nesse caso, a ação da temperatura e da pressão. Com base na análise da situação presente no problema desencadeador, os alunos são levados à identificação do que é nuclear nas mudanças de estado físico da água – a ação da temperatura e da pressão. Essa abstração inicial permite o estabelecimento de nexos e relações com outros conceitos e fenômenos, o que ocorre no processo de ascensão do abstrato ao concreto.

Isto é, quando conceitos como matéria, energia, sólido, líquido, gasoso, condensação, vaporização, fusão e solidificação passam a se articular com os conceitos de temperatura e pressão e com fenômenos específicos, como aquecimento global, a ação do antimoho no armário, o ciclo da água, as tecnologias utilizadas para produzir gelo ou vapor, etc, significa que a compreensão desses fenômenos particulares passa a ser uma inferência do geral e do abstrato. Veja a Figura 6.

**Figura 6 – Fenômenos que envolvem as mudanças de estado físico da água**



Fonte: Acervo GEPAE.

A Figura 6 ilustra um possível movimento do pensamento teórico do estudante, com base em um sistema conceitual. Ou seja, “pensar com o conceito” é movimentá-lo do geral (do conceito abstrato) para o particular (o fenômeno/objeto concreto) e vice-versa.

Por conseguinte, um ensino que se organiza desse modo ao longo da escolarização e em todos os componentes curriculares tem o potencial de formar no estudante um pensamento predominantemente teórico sobre a realidade. Como explicam Libâneo e Freitas, com base em Davíдов:

O objetivo e o resultado da atividade de estudo estão na formação de uma postura teórica em relação à realidade: aprender modos generalizados de atuação. Em outras palavras, colocar um problema de estudo ao aluno é introduzi-lo numa situação-problema que lhe possibilite captar o método teórico geral (ou o modo geral), a relação principal de um conceito, de modo que aprenda a aplicar essa relação geral a casos particulares (Libâneo; Freitas, 2013, p. 339).

Então, para organizar o ensino, o professor necessita de antemão tomar posse dos conceitos envolvidos no conteúdo que permitam apreender o fenômeno (mudanças de estados físicos da água) de modo teórico, como exposto no capítulo 1 e, também, considerar quem é o sujeito da aprendizagem, conforme tratado no capítulo 2. É somente em posse desses conhecimentos que o professor conseguirá elaborar tarefas de estudo que tenham potencial de mobilizar as funções psíquicas dos estudantes para a realização do movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Por fim, no exemplo de conteúdo aqui apresentado, a metodologia de ensino presente em nosso planejamento de ensino seguiu um caminho que nos orienta a pensar também outros conteúdos curriculares: partimos do problema desencadeador da aprendizagem, seguimos com ações que visam orientar o pensamento dos estudantes rumo ao sistema conceitual e ações que contemplam o retorno a casos particulares, visando a que o pensamento seja mediado pelo conteúdo em estudo, formando no estudante uma postura teórica em relação à realidade.

### **Considerações Finais**

Este capítulo evidencia a importância da aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, especialmente quando tem em vista a promoção do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, de modo especial, do pensamento teórico.

As tarefas de aprendizagem organizadas e propostas pelo professor tornam-se a condição objetiva para materializar o ensino escolar nessa perspectiva. Fica evidente que não é qualquer proposta metodológica, bem como qualquer tipo de exercício, treinamento e tarefa, que possui em sua natureza esse potencial formativo. As tarefas não devem ser reduzidas a escolhas pontuais, aleatórias, fragmentadas, isoladas ou porque é exclusivamente mais legal e divertida. É necessário buscar uma metodologia que tenha caráter processual e expresse os princípios e as finalidades almejadas por uma educação promotora do desenvolvimento dos estudantes.

Nesse mesmo sentido, a proposição de exercícios e/ou treinamentos específicos para as funções psicológicas, como, por exemplo, para a motivação, a atenção, a memória, a percepção, a sensação e as outras funções desvinculadas dos conhecimentos escolares, não permitirá que esses tornem-se cada vez mais desenvolvidos em sua qualidade. A compreensão deve caminhar pelo lado oposto dessa ideia. É no curso da aprendizagem do conhecimento escolar que essas funções psicológicas são ativadas e desenvolvidas, à medida que o conceito científico/teórico seja apropriado.

Sendo assim, é no seio do próprio conteúdo escolar e não em outro lugar que, inicialmente, o professor irá elaborar uma tarefa que denominamos problema desencadeador de aprendizagem dos estudantes. Nesse momento, a intenção do professor é criar um problema a partir do fenômeno estudado nas diferentes áreas do conhecimento escolar, que vise a formação do motivo para que os estudantes se envolvam e entrem em atividade de aprendizagem, isto é, que forme nos estudantes o motivo para se engajarem na atividade. Não há como se imaginar uma educação promotora de desenvolvimento sem o envolvimento ativo dos estudantes nesse processo e é a criação de motivos que permite colocá-los nessa condição. Posteriormente, vêm as demais tarefas, para direcionar os estudantes às abstrações do fenômeno e, a partir disso, terem a capacidade de generalizá-lo para outras situações particulares.

Olha que interessante! A aula, nessa perspectiva de ensino, não transcorre de um modo em que o professor anuncia o tema e perpassa por exposições verbais descrevendo, relatando, exemplificando as semelhanças e as diferenças do fenômeno ensinado e, depois, aplica uma avaliação escrita ou exercícios para fazer em casa, para analisar se o estudante aprendeu ou não, exemplificando de modo simples. O processo, aqui, é outro. O professor lança a tarefa e o estudante é quem vai investigar as respostas, sempre com o auxílio do professor, mas com sua participação ativa no relato das suas respostas frente às perguntas e questões que compõem determinada tarefa. Mas o que norteia esse processo no planejamento das atividades que mobilizam as funções psicológicas dos estudantes?

É o método de ensino. O método de ensino fornecerá os fundamentos para a metodologia de ensino, isto é, para a elaboração das tarefas de aprendizagem. O método de ensino reflete o método de produção do conhecimento, que compreende a partir de uma situação particular, no caso da escola, o fenômeno objeto de estudo das diferentes áreas do conhecimento, nesse sentido, depreendendo-se das suas características aparentes pelas mediações que permitam evidenciar as relações internas, ou seja, as abstrações. Por meio das abstrações é possível retornar ao fenômeno em estudo, agora, com a possibilidade de uma compreensão mais integral sobre ele, podendo explicá-lo teoricamente. Esse processo, como explicado anteriormente, é denominado de movimento de redução e de ascensão do abstrato ao concreto.

O conhecimento abstraído, o que é essencial do fenômeno particular estudado, possibilita generalizá-lo para outras e novas situações particulares, ou seja, compreender outros fenômenos que, na sua aparência, não apresentam nenhuma semelhança com o fenômeno inicial estudado de determinada área do conhecimento.

Em síntese, esse método de ensino, o movimento de redução do concreto para o abstrato e o retorno para o concreto pensado, mediado pelas abstrações, é que deverá ser o núcleo para elaborar as tarefas de aprendizagem que mobilizem as funções psicológicas superiores, possibilitando, principalmente, a formação do pensamento teórico.

Por isso, nessa perspectiva, a metodologia não é assumida como uma receita ou um passo a passo didático que acaba limitando a capacidade de pensar e criar do professor na atividade de ensino. Na verdade, é bem o oposto disso. Essa compreensão possibilita ao professor pensar a sua atividade e criar inúmeras possibilidades de tarefas que mobilizem as funções psicológicas superiores, ou seja, pensar os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento de modo teórico. Ao transitarmos pelos referenciais teóricos já citados, compreendemos que eles nos sinalizam um método de apreensão da realidade que nos oferece um modo geral

de organização do ensino, todavia, na atividade de estudo de cada componente curricular, metodologias diferenciadas são possíveis e necessárias a depender do objeto de estudo de cada ciência. Cada uma delas tem processos lógicos e investigativos próprios, a depender do seu objeto de estudo e do modo como é possível apreendê-lo. Assim, na aprendizagem conceitual também é necessário levar em consideração a especificidade desses processos na relação do estudante com o objeto de cada ciência, de modo que os métodos e estratégias cognitivas da ciência ensinada estejam na base da formação dos conceitos a ela vinculadas.

Isso quer dizer que todas as áreas do conhecimento - língua portuguesa, matemática, ciências, educação física, artes, história, geografia, filosofia, sociologia, química e física - devem se fundamentar no método de compreensão da realidade para organizarem as tarefas de aprendizagem, porém a metodologia de ensino irá assumir as características particulares de cada área do conhecimento.

Apesar de termos apresentado um caminho, com algumas ações didáticas a serem realizadas, consideramos que o mais importante aos professores é a compreensão do método, do qual são derivadas as ações. Compreender o método de ensino é condição para não assumir os procedimentos de ensino como um passo a passo rígido, destituído da intencionalidade com que eles são propostos. O entendimento do modo geral de ação permite ao professor criar ou recorrer a vários procedimentos de ensino, mantendo a intencionalidade da atividade de estudo.

Ao se compreender que o movimento de redução e ascensão entre o abstrato e concreto está na base do processo cognitivo de apreensão da realidade objetiva pela mediação dos conceitos científicos, bem como que o desenvolvimento psíquico ocorre por meio de tarefas escolares que requeiram dos estudantes a atenção, imaginação, raciocínio, etc., na sua relação com o objeto de estudo, o professor tem as ferramentas para pensar na forma de ensinar, para criar ou recorrer a vários procedimentos de ensino, conforme as condições objetivas nas quais realiza a docência.

## Referências

BOGOYAVLENSKY, D. N. & MENCHINSKAYA, N. A. Relação entre aprendizagem e desenvolvimento psico-intelectual da criança em idade escolar. In.: Leontiev, A. (Eds) **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. (R. E. Frias trad.) São Paulo: Centauro, 2005.

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

DAVÍDOV, V. V.; MÁRKOVA, A. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: SHUARE, M. (Comp.) **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS - Antología**. Moscú: Editorial Progreso, 1987.

FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para organização do ensino. **Revista Educativa-Revista de Educação**, v. 19, n. 2, p. 388-418, 2016.

GONÇALVES, Rosângela Maria; DA SILVA, Alcina Maria Testa Braz. Mudanças de Estados físicos da água na natureza: uma prática docente interdisciplinar no ensino de ciências. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e127953080-e127953080, 2020.

ILIENKOV, E. V. La ascensión de lo abstracto a lo concreto en principios de la lógica dialéctica. In: JIMÉNEZ, Alfredo Tecla. **Teoría de la construcción del objeto de estudio**. México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

LEONTIEV, A. **Actividad, consciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciências del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNIO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Vasily Vasilyevich Davydov: A escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés. **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: Edufu, 2013.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

PEDROSA, S. M. P. A. **Guias Didáticos - Projeto Condigital - Química - PUC-Rio. É Tempo de Química! Mudanças de Estado Físico**, 2010. Disponível em: <[http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/guiaDidatico\\_mudancaestado.pdf](http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/guiaDidatico_mudancaestado.pdf)>. Acesso em: 21 Fev. 2024.

ROSENAL, M. M. **Principios de Logica Dialectica**. Traducción directa del ruso por. Augusto Vidal Roget. MONTEVIDEO: Ediciones Pueblos Unidos, 1962.

RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de Psicologia Geral**. IV, 4. Lisboa: Editorial Estampa. 1973.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 39. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. In: **Educação & Realidade**. Porto Alegre: Epub/UFRGS, vol. 40, n.º. 2. Abr./Jun. 2015, p. 375-397. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoe realidade/article/view/45965/33402>. Acesso em: 01 de maio 2023.

TALIZINA, N. F. **Manual de Psicología Pedagógica**. San Luís Potosi: Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luís Potosi, 2000.

VYGOTSKI, **Obras escogidas IV: paidología del adolescente**. Madrid: Machado Libros, 1984.

# 4

## PROBLEMA DESENCADEADOR DE APRENDIZAGEM COMO AÇÃO DIDÁTICA PROMOTORA DA ATIVIDADE DE ESTUDO

*Giselma Cecília Serconek*

*Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi*

*Maiara Pereira Assumpção*

### Introdução

A aspiração de promover a atividade cognitiva e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, como meio para a formação do pensamento teórico, pressupõe uma organização do ensino que envolva ações do estudante com conceitos científicos, desde os anos iniciais do ensino fundamental. Há muitas formas de se estabelecer a relação do estudante com os conceitos científicos, no entanto, por meio de quais procedimentos pedagógicos promovemos o desenvolvimento desse tipo de pensamento?

No cotidiano escolar, para o estabelecimento dessa relação mencionada, é comum observarmos procedimentos, como: apresentação de textos com definições previamente formadas; reprodução das definições em tarefas com contextos semelhantes ao apresentado pelo professor; exemplificações das definições; pesquisa, pelo estudante, do significado de um conceito, entre outros. Davídov (1988), ao investigar esse tipo de organização do ensino, concluiu que ele possibilita promover o desenvolvimento do pensamento empírico, descritivo e classificatório, e não um tipo de pensamento que permite a compreensão da realidade objetiva.

A crítica a esse ensino não é nova e, visando superar seu caráter tradicional, observa-se um movimento na produção de livros didáticos, com a inclusão de tarefas que requerem do estudante opiniões sobre os conteúdos estudados, com a intenção de formar, nos estudantes, atitudes e valores voltados a uma postura cidadã. Ao analisar esse movimento, Galuch e Sforzi (2011), destacam que se trata de reflexões próximas ao senso comum, não mediadas por conceitos científicos, excluindo-se, assim, a possibilidade de “contribuir para o

desenvolvimento cognitivo de todos os sujeitos, uma vez que deixa de priorizar a condição para esse desenvolvimento: o acesso ao conhecimento científico” (Galuch, Sforni, 2011, p. 65).

Para pensarmos a organização do ensino, temos que considerar que, ao adentrar na escola, o estudante assume um novo papel social, ele se torna protagonista em uma atividade socialmente valorizada, o estudo, por meio do qual ocorre a aquisição da cultura produzida pelo homem e sistematizada nas diferentes ciências. Assim, na idade escolar, a atividade dominante, ou principal<sup>1</sup>, para o seu desenvolvimento é o estudo. Para a formação da atividade de estudo, no estudante, algumas condições são devidas. Podemos destacar, como exemplo, uma situação de estudo que suscite uma necessidade a ser satisfeita e, para essa finalidade, encontrar-se motivado a apropriar-se do conhecimento que orientará suas ações.

A atividade de estudo é fundamental na formação das bases da consciência e do pensamento teórico nos estudantes, condições para a compreensão da realidade objetiva. Um desafio, portanto, que se apresenta em sala de aula é organizar um ensino que coloque o estudante em atividade de estudo ao despertar nele necessidade e motivo para apropriação de determinado conhecimento. Então, como desencadear necessidades e motivos que mobilizem o estudante para a aprendizagem, fazendo-o ativo e consciente no processo de apropriação de um conhecimento escolar? Diante desse desafio, buscamos fundamentos teórico-metodológicos que nos ajudem a pensar essa questão. Autores como Davidov (1988; 1999) e Repkin (2014) evidenciaram a proposição de problema desencadeador da aprendizagem como forma de promover necessidade e motivo, no estudante, colocando-o em atividade de estudo, para apropriação de conhecimento.

A necessidade de mobilizar o estudante para a aprendizagem, por meio de seu envolvimento em um problema desencadeador de estudo, há tempos é difundida. No entanto, em geral, se estrutura tal situação em torno de perguntas relacionadas ao objeto de estudo. O fato é que não é qualquer pergunta ou problema que desencadeia, no estudante, motivo para aprender. Para que isso ocorra, o problema desencadeador deve colocar professor e estudantes em processos de sua análise cuja resposta requeira a mediação do conceito em estudo. Nesse sentido, é fundamental compreendermos a atividade dominante no período escolar - a atividade de estudo - e o problema desencadeador como uma ação importante a ser prevista na organização do ensino.

Mediante as necessidades e os questionamentos postos, temos como objetivo refletir sobre a elaboração de problemas desencadeadores da

---

1 Nas traduções brasileiras das obras de Elkonin e Leontiev, este conceito pode ser encontrado com a denominação de atividade principal, atividade dominante, atividade guia e atividade orientadora de desenvolvimento.

aprendizagem como princípio teórico-metodológico para a organização do ensino. Com essa finalidade propomos, neste capítulo, primeiramente a discussão da problematização do conteúdo como forma de desencadear a aprendizagem do estudante, sob o enfoque do ensino desenvolvimental. Na sequência, realizamos a identificação e a análise de problematizações iniciais de um conteúdo curricular, em livros didáticos, material amplamente utilizado na educação básica, nas redes públicas e privadas. Finalizamos, então, com a exposição de um problema desencadeador de aprendizagem, fundamentado nos princípios teórico-metodológicos da Teoria do Ensino Desenvolvimental.

### **Fundamentos teórico-metodológicos da elaboração de problemas desencadeadores de aprendizagem**

Partimos do pressuposto de que o professor, ao organizar o ensino, considera o conteúdo a ser ensinado, o sujeito a quem ensina e a forma de ensiná-lo, articuladamente, conforme exposto nos capítulos um, dois e três, respectivamente. Constituem tarefas essenciais do trabalho docente, portanto, a análise dos conhecimentos científicos, dos sujeitos da aprendizagem e das formas adequadas de ensino.

A organização do ensino deve prever ações que coloquem o estudante em atividade de estudo. Para compreender o conceito de atividade de estudo na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria do Ensino Desenvolvimental é preciso diferenciar essa atividade de outras realizadas pelas pessoas, como a atividade lúdica, a investigativa e a profissional. Segundo Repkin (2014), as diferenças situam-se no objetivo e no resultado dessas atividades. A atividade de estudo, diferentemente das demais, tem como finalidade a transformação interna do sujeito. Nela o sujeito realiza tarefas que resultam em sua autotransformação. Já as atividades lúdica, investigativa e profissional, por exemplo, têm como objetivo a transformação no objeto com o qual o sujeito opera, portanto, visa uma transformação externa a ele. Vamos ilustrar essa diferença com exemplos apresentados pelo próprio autor:

Uma criança lendo um livro do ensino fundamental pode estar simplesmente imitando a leitura ou brincando de “ir à escola”. Em ambos os casos, a criança está envolvida na atividade do jogo, não na atividade de estudo. Um professor pode ler um livro do ensino fundamental para preparar uma lição. Isso não é atividade de estudo, mas um elemento da sua atividade profissional. Um revisor de uma editora lê um livro do ensino fundamental a fim de corrigir erros e problemas de impressão. Essa é uma atividade de trabalho produtivo. Um especialista em currículo pode ler um livro do ensino fundamental a fim de analisá-lo e escrever um comentário. Essa é uma atividade de investigação (Repkin, 2014, p.87).

As ações externas são as mesmas, isto é, pessoas atuando com um livro do ensino fundamental, mas trata-se de atividades distintas, já que subjetivamente são movidas por necessidades e motivos que as distinguem entre si. Nos exemplos citados, as atividades envolvem uma mudança no objeto, voltado para a obtenção de resultados externos (imitar a ação dos adultos, preparar uma aula, tornar o texto correto, obter novas descobertas, respectivamente). A grande diferença entre a atividade de estudo e as demais citadas é que ela não está voltada para um produto externo, mas para uma transformação no sujeito da atividade, ou seja, um resultado interno, no psiquismo do próprio estudante.

Quando a criança começa a frequentar a escola, normalmente, ouve adultos falando sobre as necessidades pelas quais ela precisa se dedicar aos estudos. É muito comum essa criança ouvir dos adultos afirmações de que ela precisa estudar para: aprender a ler e escrever e ter uma profissão; conseguir emprego; ficar inteligente; ser alguém etc. Porém, não são necessidades atuais na vida da criança e são insuficientes para criar motivo para a atividade de estudo.

De acordo com Davidov (1999), o sujeito mobiliza-se para o estudo quando sente necessidade e motivo que dão direção e sentido à apropriação de um conhecimento. O entendimento da significação social desse conhecimento não se desvincula da atribuição de um sentido pessoal, que impulsiona a ação do sujeito em direção a esse conhecimento.

[...] a necessidade da atividade de estudo estimula os estudantes a assimilar os conhecimentos teóricos; os motivos, a assimilar os procedimentos de reprodução destes conhecimentos por meio das ações de estudo, dirigidas a resolver as tarefas de estudo (recordemos que a tarefa é a unidade do objetivo da ação e das condições de alcançá-lo) (Davidov, 1988, p. 178).

Segundo Davidov (1999, p.3), é a tarefa de estudo que enceta a atividade de estudo, ao exigir do estudante a “análise das condições de origem destes ou daqueles conhecimentos teóricos e o domínio das formas de ações generalizadas correspondentes”. A tarefa de estudo compreende um sistema de ações articuladas, organizada com objetivos educacionais pré-estabelecidos, com a finalidade de ensinar conhecimentos, ou seja, conceitos científicos que promovem o desenvolvimento cognitivo para um estágio superior. É por meio dos conceitos científicos que o estudante “[...] desenvolve a capacidade de refletir sobre a realidade objetiva e potencializa sua capacidade de compreender, analisar e intervir nela” (Lizzi, 2020, p. 50).

Uma ação de estudo torna-se um problema desencadeador de aprendizagem, quando o estudante percebe “uma discrepância entre o plano de ação e sua concepção sobre as reais condições da ação” para resolvê-la (Repkin, 2014, p. 95). Dessa forma, a ação de estudo converte-se em “um problema no sentido de que os

modos de ação disponíveis são inadequados e não há outros”, sendo necessários novos modos de ação para a sua resolução (Repkin, 2014, p. 95).

Com base em Mirza I. Majmutov (1926-2008), Nascimento (2016) afirma que, em uma situação de ensino, o problema deve levar à ruptura de conceitos já formados acerca do objeto de estudo, tornando necessário um novo conceito para sua solução. O novo conceito é resultado de um processo dialético diante da resolução de um problema que “envolve a explicação de inter-relações entre a tese e a antítese, revelando-se propriedades e traços antes não percebidos, em direção a uma síntese nova” (Nascimento, 2016, p.390).

A elaboração do problema desencadeador de aprendizagem deve considerar a correlação entre os aspectos lógico e histórico do conceito a ser estudado. Os aspectos históricos referem-se às condições objetivas de origem desse conceito, que está em constante transformação. Os aspectos lógicos dizem respeito ao reflexo psíquico desse conceito, no pensamento, em sua forma teórica.

Ambos os aspectos, em unidade, revelam o fundamento objetivo da origem, dos nexos internos, da essência e do desenvolvimento do conhecimento. O problema desencadeador de aprendizagem é, então, uma situação que implica procedimentos viabilizadores da unidade entre esses dois aspectos do conhecimento reconstituído de forma abreviada pelo estudante (Davydov, 1988).

Desse modo, o problema provoca no estudante uma forma de pensamento dialético, “que visa à reprodução do processo real em toda a sua objetividade, complexidade e contrariedade” e, por meio do aspecto lógico de um determinado conhecimento, o pensamento reproduz e reflete o seu aspecto histórico em forma teórica (Kopnin, 1978, p. 183).

No processo de análise do problema, as ações de estudo devem ser orientadas pelo professor em direção ao que é nuclear no conceito, à sua gênese e ao seu desenvolvimento, e não apenas aos seus aspectos aparentes e particulares. Freitas (2012, p.412) anuncia que, no trabalho com problemas, o professor planeja as “condições de aprendizagem para que os alunos trilhem mentalmente o caminho investigativo que deu existência àquele conteúdo, ajudando-os a conhecerem o conceito em sua gênese e fatores condicionantes”.

Moura *et al.* (2016, p. 119) afirmam que um problema desencadeador de aprendizagem pode ser em forma de uma pergunta, uma história real ou virtual, um filme, uma reportagem, dentre outras formas de narrativas. Esse problema deve manifestar a necessidade humana que levou à produção do conceito a ser estudado, evidenciando “como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico”. Os problemas desencadeadores da aprendizagem criam condições para que o estudante entre em atividade, de modo que o objeto de estudo possa ser compreendido como produto da atividade humana frente às necessidades objetivas da realidade.

Os aspectos lógico e histórico não estão presentes na narrativa em si, mas nas relações e contradições nela implícitas, que precisam ser evidenciadas pelo professor com a participação ativa do estudante. Desse modo, coletivamente, professor e estudantes dialogam, questionam e analisam essas contradições conceituais, possibilitando a articulação entre a linguagem do estudante e a linguagem científica.

Por meio dessas ações de estudo é possível conferir uma forma investigativa à atividade de estudo, rumo às abstrações e às generalizações. Essas ações criam nos estudantes a necessidade e o motivo para entrar em atividade com o conceito a ser ensinado.

[...] a necessidade e o motivo para aprender um determinado conteúdo não existem *a priori* no aluno, são criados no decorrer da atividade. Portanto, oferecer o conteúdo sem que o aluno esteja envolvido com as problematizações relacionadas a tal conteúdo, sem que esteja inserido na compreensão das razões humanas da elaboração dessa síntese, assemelha-se a oferecer a alguém *respostas a perguntas que não fez*. A falta de sentido da informação para o sujeito manifesta-se em sua apatia diante dela (Sforini, 2015, p. 387, grifos do autor).

Compreendemos, com base nas proposições desta seção, que os problemas desencadeadores de estudo possibilitam, ao estudante, a atividade investigativa e a apropriação da experiência humana transformada em conhecimento escolar. Porém, de que forma eles se materializam na organização do ensino?

### **Problemas apresentados nos livros didáticos: proximidades e distanciamentos dos princípios da Teoria do Ensino Desenvolvimental**

A discussão referente à problematização dos conteúdos escolares não é recente e faz parte das orientações teórico-metodológicas para o professor, contidas nos livros didáticos. Considerando que o livro didático é um recurso amplamente utilizado e por vezes o único, analisamos um exemplar desse material, para identificar proximidades e distanciamentos entre os tipos de problema nele apresentados e a proposição de problema desencadeador de aprendizagem, sob a perspectiva da Teoria do Ensino Desenvolvimental.

Essa análise não é desenvolvida com a intenção de criticar o material didático, mas de compreendermos o que caracteriza um problema desencadeador de aprendizagem na perspectiva que estamos defendendo, neste texto. Assim, temos condições para analisar procedimentos de ensino presentes em nossas práticas pedagógicas. Essa análise nos auxilia na complexa tarefa de organizar o ensino dos conhecimentos escolares com vistas ao desenvolvimento psíquico dos estudantes. Para tanto, analisamos como é desenvolvida a introdução dos

conceitos em uma unidade de estudo em um livro didático dos anos iniciais do ensino fundamental.

Selecionamos, então, os livros didáticos de Ciências do 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental (Yamamoto, 2021a; 2021b; 2021c). Escolhemos esses livros por serem obras bem avaliadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) e por fazerem menção ao papel do problema na aprendizagem escolar. Na resenha deles, presente no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), justifica-se a proposição de situações problemas, no ensino:

Os contextos e as situações apresentados nas seções propõem um estudante protagonista do seu processo de aprendizagem, principalmente por trazerem o olhar sobre situações reais, interessantes e com questionamentos adequados. Quando o aluno se defronta com um problema, o conhecimento adquirido acerca dele não se limita à abordagem unicamente disciplinar (Brasil, 2019, s/p).<sup>2</sup>

Pela citação, percebemos que a problematização é um procedimento metodológico valorizado pelo PNLD.

Selecionadas as obras, nos encaminhamos para a análise do conteúdo ‘Estados físicos da água e suas transformações’. No livro do 3º ano, identificamos a introdução do conceito ‘estados físicos da água’ por meio de um texto e ilustrações acerca dos três estados, seguidos de uma tarefa para ser respondida pelo estudante.

Em uma proposta de ensino como a apresentada na Figura 1, o estudante faz apenas associações entre palavras e exemplos de manifestações sensoriais concretas. No caso, associações entre as nomeações dos estados físicos da água e situações que expressam os conhecimentos cotidianos correspondentes. Segundo Davídov (1988, p.108), essas tarefas exigem ações mentais que são próprias do pensamento empírico, que tem como principal função a classificação de objetos e fenômenos, como “combinação das descrições e exemplos concretos que a ilustra”. O autor afirma, ainda, que “esta abstração se satura de imagens visuais concretas do objeto correspondente, se torna ‘rica’ e ‘com conteúdo’, mas não como construção mental” (Davídov, 1988, p.108).

A indicação de onde é encontrada a água nos três estados físicos, com três ilustrações que as representam, chama a atenção para aspectos específicos e externos, sem análise do que lhes é essencial, sua base universal. A tarefa que segue o texto permanece com o direcionamento da atenção do estudante aos aspectos não essenciais dos conceitos, ao solicitar que escrevam ‘exemplos

---

2 Para acessar a resenha completa da coleção Buriti mais Ciências: [http://pnld.nees.com.br/pnld\\_2019/componente-curricular/ciencias](http://pnld.nees.com.br/pnld_2019/componente-curricular/ciencias).

de onde podemos encontrar a água nos três estados físicos'. Diante destes encaminhamentos de ensino, qualquer variação particular em uma nova situação pode dificultar a compreensão do objeto de estudo. Esse tipo de ensino não instrumentaliza o pensamento e a ação do estudante nas situações reais da vida, função primordial da escola.

Figura 1 – Texto e tarefa sobre os estados físicos da água – 3º ano

### Os estados físicos da água

A água pode ser encontrada em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

- A água em estado **sólido** é encontrada no gelo e na neve, que se formam em lugares muito frios.
- A água em estado **líquido** é encontrada em rios, lagos, oceanos, aquíferos etc.
- A água em estado **gasoso** é chamada de vapor de água. O vapor de água está presente no ar e não conseguimos enxergá-lo.



A água que bebemos e que usamos para tomar banho e lavar a louça está no estado líquido.



O gelo, que se forma no congelador, a baixas temperaturas, é a água em estado sólido.



A água recebe calor do ambiente e lentamente passa para o estado gasoso. O vapor de água, no estado gasoso, se mistura ao ar.

**2** Escreva um exemplo de onde podemos encontrar água em cada um dos estados físicos.

Estado físico	Exemplo
Sólido	Resposta variável. Exemplos: gelo, neve.
Líquido	Resposta variável. Exemplos: rios, lagos, oceanos, aquíferos.
Gasoso	Resposta variável. Exemplo: ar.

**Hora da leitura**

- *Meu planeta rima com água*, de César Obeid, Editora Moderna, 2016.



Fonte: Yamamoto (2021a, p. 103).

No livro didático do 4º ano é apresentado o conteúdo ‘Mudanças de estado físico’ da água, no capítulo destinado ao estudo da matéria e suas transformações. O texto explica as mudanças: solidificação, fusão, vaporização, ebulição e condensação relacionadas às alterações de temperatura. Para a explicação de cada conceito, é exposta a ilustração de uma circunstância em que ocorre a respectiva mudança (Figura 2).

Figura 2 - Texto sobre as mudanças de estado físico da água – 4º ano

### Mudanças de estado físico

O aquecimento e o resfriamento de um material podem provocar mudanças em seu estado físico.

Quando a água é resfriada a temperaturas abaixo de 0 °C, ela congela, passando para o estado sólido. Essa mudança de estado recebe o nome de **solidificação**.

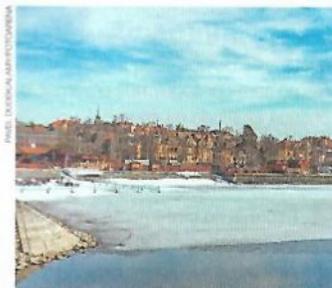
Quando o gelo é aquecido e atinge temperaturas maiores do que 0 °C, ele derrete, ou seja, passa para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de **fusão**.

A água líquida, quando aquecida, se transforma em vapor de água. Quando as roupas molhadas são colocadas no varal, elas secam lentamente. A água evapora e vai para a atmosfera na forma de vapor de água. Essa mudança de estado recebe o nome de **vaporização**.

A vaporização também pode acontecer de forma mais rápida com a formação de bolhas durante o aquecimento da água. Nesse caso, é chamada de **ebulição** ou **ferveira**.

Quando o vapor de água é resfriado, ele pode se transformar em água líquida. Essa mudança de estado recebe o nome de **condensação**. Isso acontece, por exemplo, quando o vapor de água liberado durante o banho encontra a superfície fria do espelho: formam-se gotinhas de água que deixam o espelho embaçado.

O vapor de água se condensa ao encontrar uma superfície fria, como o vidro.



Superfície de lago se solidifica por causa da baixa temperatura no início do inverno. Suécia, em 2019.



Cubo de gelo derretendo.



Durante a secagem, a água evapora das roupas.



As tarefas são apresentadas aos estudantes, novamente, após o texto, colocando-os diante de três situações cotidianas, a fim de que identifiquem, em cada uma, a mudança de estado físico correspondente. Nas tarefas quatro e cinco (Figura 3), é direcionada a atenção dos estudantes para a mudança de temperatura como fator da mudança de estado físico da água, no entanto, não fica evidente a questão da ação humana como determinante no controle dessa variação. Ação essa que reproduz o processo histórico que deu origem à necessidade de produção desse conhecimento, assim como a necessidade de sua apropriação.

Figura 3 – Tarefas sobre as mudanças de estado físico da água – 4º ano

**4** Leia o texto a seguir e depois responda à questão.

O pai de Juliana lavou roupas e as **estendeu no varal**. Entre as roupas lavadas, estava uma camiseta que Juliana **queria usar** para visitar a avó mais tarde.  
Juliana perguntou ao pai se ia **demorar muito** para a camiseta secar, e ele respondeu:  
— Como hoje está chovendo e frio, **vai demorar um pouco**, sim. Você terá que escolher outra camiseta para ir à casa da sua avó.

- Se fosse um dia quente, a camiseta **secaria mais rápido**? Explique aos colegas. **Sim. Com a temperatura mais elevada, o processo de evaporação ocorre mais rápido.**

**5** O orvalho é caracterizado pela formação de pequenas gotas de água na superfície de objetos e plantas em madrugadas sem chuva e frias. Com o raiar do dia, as gotas **desaparecem lentamente**.

- Sabendo que o ar é formado por vapor de água, que mudança de estado da água deve ocorrer na formação do orvalho?  
E no desaparecimento das gotas?

**5.** Na formação do orvalho, **deve ocorrer a condensação da água e, no desaparecimento das gotas, acontece a vaporização.**



Folha coberta por gotas de orvalho.

**6** Um botijão de gás de cozinha vem com 13 quilogramas de líquido em seu interior, que se transforma em gás ao **liberarmos a válvula**.

- a) Qual é o nome da mudança de estado que ocorre ao abrir a válvula do gás? **Vaporização.**
- b) Um botijão recém-comprado tem a mesma massa que um botijão que está sendo usado há algum tempo? Explique. **Não. No botijão que já foi parcialmente usado, parte do gás foi consumida. Assim, o botijão tem uma massa menor, pois há menos matéria em seu interior.**



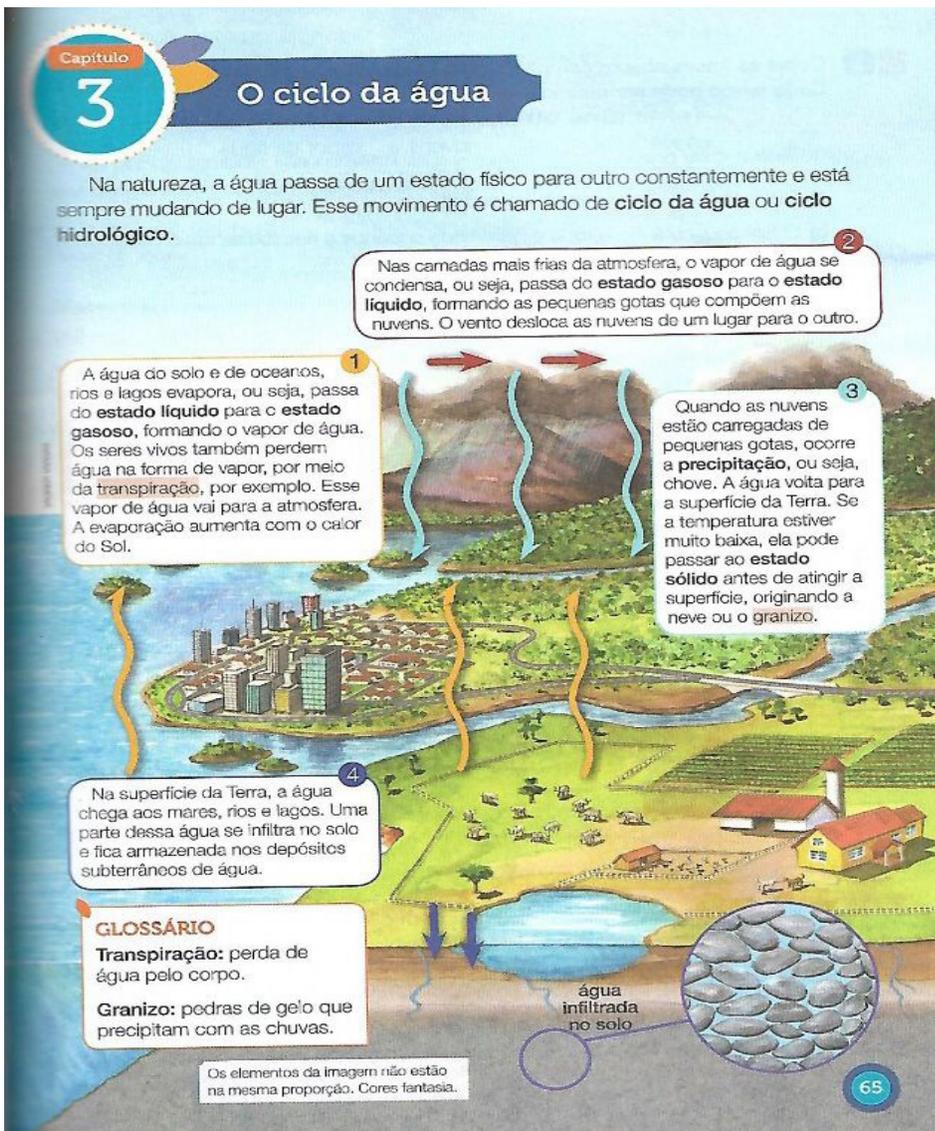
**Hora de acessar**

- Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove? Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJUM>>. Acesso em: 2 fev. 2021. Uma poça de água serve como ponto de partida para o cientista Beakman acompanhar o ciclo da água, ou seja, as mudanças de fase da água que ocorrem no ambiente.

Fonte: Yamamoto (2021b, p. 97).

O livro didático do 5º ano volta-se para o estudo do ciclo da água. Ele é iniciado com um texto ilustrado, representando o ciclo da água na natureza (Figura 4). Na sequência, propõe aos estudantes três tarefas (Figura 5): completar as frases com as palavras designadas; indicar em que situação do ciclo da água ocorrem as quatro transformações da água; explicar a relação entre as chuvas e as mudanças de estado físico da água.

Figura 4 – Texto sobre o ciclo da água – 5º ano



Fonte: Yamamoto (2021c, p. 65).

**Figura 5 – Texto sobre o ciclo da água – 5º ano**

- 1 Complete os espaços com os termos do quadro. Cada termo pode ser utilizado mais de uma vez.

chove    evapora    nuvens    vapor de água

- a) Quando as nuvens estão bem carregadas, chove.
- b) O Sol aquece a água, que evapora dos oceanos e rios formando o vapor de água.
- c) Na atmosfera, o vapor de água se condensa, formando as nuvens.
- Agora indique qual frase acima corresponde a cada imagem abaixo.



Representação esquemática para fins didáticos. Cores-fantasia.

- 2 Indique em qual situação do ciclo da água ocorre:

- a condensação.  
Na transformação de vapor em gotículas de água.
- a evaporação.  
Na transformação da água da superfície de rios e oceanos em vapor e também na transpiração dos seres vivos.
- a fusão.  
No derretimento do gelo presente em montanhas ou nas regiões polares.
- a solidificação.  
Na transformação das gotas de água que formam as nuvens em neve e granizo.

- 3 Explique a relação entre as chuvas e as mudanças de estado físico da água.

As chuvas provêm das nuvens, que são formadas em decorrência da evaporação da água na superfície e, em seguida, da sua condensação.

**Fonte:** Yamamoto (2021c, p. 66).

Observamos que várias ilustrações são utilizadas, no livro didático, associando uma imagem à definição verbal de um conceito. No entanto, apesar de importante, esse procedimento não é

[...] suficiente para a formação de um pensamento que possa estabelecer relações que ligam o essencial dos fenômenos e sua expressão singular. Pois a busca do universal feita com base no que há de similar entre os objetos e fenômenos, leva a um conhecimento aparente da realidade (Medeiros, 2014, p.109).

Consideramos que as tarefas explicitadas requerem, do estudante, ora repetição do exemplo já apresentado no texto (Figura 1), ora respostas que podem ser dadas apenas apoiadas nas experiências cotidianas (tarefa 4, da Figura 3) e, outras vezes, a nomeação de algum fenômeno particular (tarefa 6, item a, Figura 3). A ênfase está no significado das palavras (gasoso, solidificação, condensação, etc) e não na compreensão dessas mudanças para além daquilo que é possível captar de modo imediato no dia a dia.

Os textos e as tarefas analisadas apresentam o conhecimento como algo estanque, nomeando objetos e fenômenos, sem revelar sua necessidade social, o que impossibilita a criação de motivos para desencadear a aprendizagem. Assim, não forma no estudante o entendimento de que os conhecimentos sobre os estados físicos da água e suas mudanças são produções dos seres humanos, em busca da interpretação e do controle da natureza. Também não são exigidas do estudante ações coletivas e colaborativas de análise, investigações e discussões a respeito dos conceitos científicos. Nessa proposta de organização do ensino, não se identifica características correspondentes a um problema desencadeador de aprendizagem, consoante com os princípios de ensino promotor da aprendizagem e do desenvolvimento do pensamento teórico.

### **Proposição de problema desencadeador de aprendizagem sob a perspectiva da Teoria do Ensino Desenvolvimental**

Planejar um problema que desencadeie a aprendizagem do estudante pressupõe considerar os princípios teórico-metodológicos discutidos ao longo desse texto e dos capítulos que o precederam, que trataram da análise do conteúdo, do sujeito e da forma de ensino. Além disso, é necessário vincular esses princípios às teses gerais da área do conhecimento do objeto de estudo (Davidov, 1988), nesse caso, as Ciências Naturais. Considerando esses princípios, o professor elabora e propõe um problema como forma de dar início à tarefa de estudo de um determinado conceito, no caso tomado como exemplo, as mudanças de estado físico da água.

Para a elaboração de um problema desencadeador de aprendizagem, requerem-se alguns princípios teórico-metodológicos:

- Consideração dos conhecimentos prévios dos estudantes e da zona de desenvolvimento próximo deles, em relação ao conceito a ser estudado, e sobre tal incidir as ações diretivas de ensino;

- Identificação ou elaboração de possíveis problemas que desencadeiem a necessidade e o motivo, no estudante, para atuar com o conceito;
- Proposição de ações nas quais os estudantes reproduzam, de forma abreviada, as condições lógico-históricas do conceito;
- Estudo do conteúdo a ser ensinado, para análise do que é nuclear;
- Direcionamento da atenção, da percepção, da sensação, da memória e do pensamento (funções psíquicas superiores) dos estudantes, para o conceito nuclear do objeto de estudo;
- Estabelecimento da relação entre a linguagem do estudante e a linguagem científica;
- Possibilidade de o estudante vivenciar situações ativas, coletivas e colaborativas no processo de resolução do problema, criando condições para a tomada de consciência de suas ações em função da necessidade de comunicação entre os membros do grupo.

Tomamos esses princípios como critérios para apresentarmos, no Quadro 1, uma proposta de problema desencadeador de aprendizagem do conteúdo ‘mudanças de estado físico da água’, para dar início à tarefa de estudo.

#### **Quadro 1 - Problema desencadeador de aprendizagem das ‘mudanças de estado físico da água’**

*De manhã, a professora de Educação Física chegou na sala de aula com um jogo de camisetas, do time de vôlei da escola, recém-lavado. As camisetas estavam bem úmidas e era preciso secá-las para serem utilizadas no campeonato a ser realizado no período da tarde.*

*Vamos ajudá-la a resolver esse problema?*

*Forme grupo com seus colegas.*

*Em grupo, pense e sistematize uma ação humana que pode ser realizada para secar a roupa a tempo. Socialize a ideia de seu grupo para a turma, argumentando como e por que a ação escolhida solucionou o problema da professora.*

*Nesse processo de secagem, o que ocorre com a água na camiseta? Por que ocorre esse processo?*

**Fonte:** Acervo GEPAE.

O objetivo desse problema é criar a necessidade de aprendizagem da essência do conceito e, de uma forma geral, de ação com base nele, mobilizando as ações dos estudantes para a solução das questões postas no problema.

Para resolvê-lo, é interessante que se formem grupos de estudantes e que sejam orientados a discutir e registrar sugestões para a rápida secagem das camisetas. Primeiramente, os membros do grupo dialogam entre si, ou seja, realizam uma discussão intragrupo. Depois de analisarem a situação e as possibilidades de interferência nela, buscam uma ideia comum para expor aos demais grupos da sala, com argumentação – exposição e discussão intergrupos.

Os grupos, possivelmente, farão a análise da situação com base em seus conhecimentos cotidianos. Poderão dizer, então, que a água da camiseta ‘seca’, ‘evapora’, ‘some’, ‘vira fumaça’. Poderão propor ações semelhantes ao que

presenciam no cotidiano: pôr as camisetas no sol, em um varal; usar o secador de cabelo; passar a camiseta com ferro elétrico, entre outras possibilidades.

As respostas são discutidas coletivamente, coordenadas pelo professor que incorpora a elas novas questões com a intenção de fazer os estudantes analisarem as próprias respostas e buscarem novos conhecimentos: em qual solução proposta as camisetas secam mais rapidamente? Por quê? Como podemos confirmar ou refutar essas hipóteses? O que é ‘evaporar’, ‘virar fumaça’? Por que isso ocorre? Veja que essas primeiras ações de estudo, orientadas pelo professor, requerem que os estudantes formulem respostas que não estão dadas diretamente no problema, impulsionando o processo de análise dos dados da situação.

Para que os estudantes realizem novas análises, podem ser colocadas algumas camisetas nas situações sugeridas pelos grupos e usar o termômetro para medir a temperatura ambiente e/ou a que chega à camiseta no processo de secagem ao ser passada pelo ferro elétrico, ao ser secada com o secador de cabelo. Quanto mais elevada a temperatura, mais rápido será o processo de vaporização da água da camiseta, ou seja, a água vira vapor d’água. Durante as discussões e experimentações, o professor utiliza a linguagem científica, a fim de que o estudante amplie seus conhecimentos e se aproprie do conceito científico. Essas ações docentes e discentes permitem a elaboração da síntese inicial de que a temperatura é o fator que promove a transformação física da água do estado líquido para o estado gasoso.

Outras situações-problema (Quadro 2) podem ser introduzidas ao longo do desenvolvimento da tarefa de estudo relacionadas a outras transformações dos estados físicos da água: fusão, solidificação, condensação e sublimação.

**Quadro 2 – Continuidade do problema desencadeador de aprendizagem das ‘mudanças de estado físico da água’**

*Vimos que é possível transformar a água do estado líquido para o estado gasoso (processo de vaporização).*

- Será possível transformar água do estado gasoso para o estado líquido?
- Em quais fenômenos naturais ou culturais podemos observar essa mudança de estado físico da água?
- O que provocou essa mudança da água?
- Que nome recebe esse fenômeno?
- Qual a semelhança e a diferença entre essa mudança e a ocorrida na secagem da água da camiseta?

**Fonte:** Acervo GEPAE.

Discussões intragrupos e intergrupos são orientadas pelo professor ao promover a análise na nova situação: onde há vapor d’água? É possível enxergá-lo? Os estudantes talvez apresentem respostas, como: o vapor sai da água no cozimento de alimentos e, ao tocar a tampa da panela, se transforma em água; o vapor que sai da boca e ao tocar no vidro do carro, se transforma em água; o vapor que sai da água do chuveiro ao tocar o espelho, se transforma em água, etc.

Para observar e analisar a essência dessa transformação, o professor desenvolve, coletivamente, ações mediadas por instrumentos físicos e simbólicos. Ele pode propor assoprar em uma fôrma de alumínio retirada da geladeira (ou outra superfície fria). Como a temperatura corporal está entre 36,1° e 37,2°, o vapor presente na respiração sai na mesma temperatura e, ao tocar a fôrma com temperatura mais baixa, ocasiona o processo de condensação. Assim, novas sínteses são formuladas: a diminuição da temperatura faz com que a água em estado gasoso se transforme em água no estado líquido.

Os conhecimentos que o estudante busca para resolver a sequência de tarefas propostas direcionam o pensamento dele ao que é nuclear do sistema conceitual relativo à transformação dos estados físicos da água: a mudança de temperatura e pressão, ocorrida tanto de forma natural como produzida pelo homem em função de suas necessidades sociais, gera modificações nessa matéria específica. Segundo Rubtsov (2003), normalmente,

[...] a adoção de uma atitude teórica diante da realidade e o emprego de meios apropriados para adquirir os conhecimentos teóricos são considerados uma necessidade e um motivo suficiente para o aprendizado. Essa é a razão pela qual a aquisição de um método geral, visando à resolução de uma série de problemas concretos e práticos, concentrando-se naquilo que eles têm em comum e não na resolução específica de um entre eles, constitui-se numa das características mais importantes do problema de aprendizagem. Propor um problema de aprendizagem a um escolar é confrontá-lo com uma situação cuja solução em todas as variantes concretas pede uma aplicação do método teórico generalista (Rubtsov, 2003, p.131).

O problema desencadeador de aprendizagem, como diz Rubtsov (2003), demanda que o estudante analise o objeto de estudo, ou seja, realize ações cognitivas, a fim de elaborar modos gerais de ação, que poderão ser acionados em posteriores problemas práticos. Esse “processo de análise sinaliza para a apreciação das propriedades do objeto, para a abstração e a generalização substantiva e, posteriormente, para o exame das condições da ação sobre ele” (Serconek, 2018, p.95).

Diferentemente de um problema prático, que toma como base características específicas das situações, o problema desencadeador de aprendizagem exige ações cognitivas vinculadas, principalmente, ao processo de análise da estrutura e do conteúdo do objeto. Esse tipo de análise “[...] permite, a partir de uma certa relação geral que caracteriza o princípio ao qual corresponde esse objeto, deduzir uma propriedade concreta, ou o estado de um objeto ou de uma situação” (Rubtsov, 2003, p.133). Essa análise, para o autor, envolve uma série de transformações e reconstruções do objeto estudado, com o exame de seus princípios estruturais.

Por meio da problematização do objeto de estudo, se efetiva um procedimento de ensino

[...] em que o professor não somente comunica às crianças as conclusões finais da ciência, senão que, em certo grau, reproduz o caminho de seu descobrimento (“embriologia da verdade”). Aqui, o professor ‘*demonstra aos alunos o caminho do pensamento científico*, obriga-os a seguir o *movimento dialético* do pensamento em direção à verdade, torna-os uma espécie de copartícipes da busca científica” (Daviđov, 1988, p.169, grifos do autor).

Ao realizar as ações propostas, os estudantes se apropriam das condições lógico-históricas do conceito, que consiste na apropriação da atividade humana acerca do fenômeno e de um modo geral de ação, que os instrumentalizam na solução de toda uma classe de problemas com os mesmos princípios. Nesse sentido, os estudantes, ao se apropriarem das condições lógico-históricas do conceito e do modo geral de ação, desenvolvem uma forma de atuar e pensar teoricamente ante a realidade.

### **Considerações finais**

O problema desencadeador de aprendizagem, componente da estrutura da tarefa de estudo, cria condições para a formação da atividade de estudo. As ações envolvidas na análise do problema e na busca de respostas para ele permitem a apreciação das propriedades essenciais do fenômeno em estudo e das condições de ações sobre ele. Ações de estudos, assim caracterizadas, oportunizam aos estudantes um processo de conscientização por serem copartícipes na reconstituição do conceito em seus aspectos lógico-históricos.

Um problema desencadeador implica, assim, a participação ativa e consciente do estudante nos processos de análise de suas condições internas, que subsidiam generalizações teóricas.

Entendemos que iniciar o processo de aprendizagem por meio de um problema desencadeador, amparado nos princípios teórico-metodológicos da Teoria do Ensino Desenvolvimental, promove transformações nas funções psíquicas superiores do sujeito da aprendizagem, o estudante. Dentre essas funções, destacamos o pensamento teórico, que, amparado no nuclear do conceito científico, dispõe de subsídio cognitivo para a compreensão da realidade objetiva que circunda o sujeito.

## Referências

- BRASIL. **Programa Nacional do Livro Didático**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação. 2019.
- MEDEIROS, Dalva Helena de. **Aprendizagem conceitual e desenvolvimento do pensamento teórico**: (im)possibilidades da organização do ensino. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2014.
- DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- DAVÍDOV, V.V. O que é a atividade de estudo. 9. При наличии диска CD-ROM с записями Каталога и текстов статей о развивающем обучении, пользователь защищен от утраты интересующей его информации. Номер статьи по Каталогу: Ст. 158. **Revista Escola Inicial**, nº7, ano 1999. Tradução: Ermelinda Prestes.
- FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.
- GALUCH, M. T. B; SFORNI, M. S. F. Interfaces entre políticas educacionais, prática pedagógica e formação humana. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.6, n.1, p. 55-66, jan.-jun. 2011. Disponível em <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1862/1999>>
- KOPNIN, P.V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.
- LIZZI, M. S. S. S. **O conceito teórico como instrumento mediador do pensamento**: contribuições da Teoria Histórico-Cultural para a organização do ensino. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2020.
- MOURA, M. O. et al. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.). **A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico Cultural**. 2ª Ed. - Campinas, SP: Autores Associados, 2016.
- NASCIMENTO. R. de O. Uma introdução à contribuição de Mirza Majmutov para a teoria e prática do ensino problematizador. In: PUENTES, R. V.; LONGAREZI, A. M. (Org.). **Ensino desenvolvimental**: vida, pensamento e obras dos principais representantes russos. Livro II. Uberlândia: EDUFU, 2016.
- REPKIN, V.V. Ensino desenvolvente e atividade de estudo. **Ensino Em Revista**, V.21, N.1, jan./jun. 2014, p. 85-99.
- RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, IRINA. **Após Vygotsky e Piaget**: perspectiva social e construtivista – Escolas Russa e ocidental. Porto Alegre:

Artes Médicas, 2003.

SERCONEK, Giselda Cecília. **Teoria do Ensino Desenvolvidor e aprendizagem: um experimento com conceitos de área e de perímetro**. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2018.

SFORNI, M. S. F. **Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural**. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 375-397, abr./jun. 2015.

YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 3º ano: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2021a. (Coleção Buriti mais Ciências).

YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 4º ano: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2021b. (Coleção Buriti mais Ciências).

YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 5º ano: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2021c. (Coleção Buriti mais Ciências).

# 5

## **O DIÁLOGO COMO AÇÃO DIDÁTICA PROMOTORA DE ANÁLISE E DE REFLEXÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO**

*Cleder Mariano Belieri*

*Dalva Helena de Medeiros*

---

### **Introdução**

É comum a organização de uma aula pautar-se na explicação de conteúdos pelo professor e na realização de exercícios pelos estudantes. Nessa dinâmica há pouco ou nenhum espaço para que eles dialoguem entre si e participem, coletivamente, de momentos que mobilizem as ações mentais de análise, síntese e reflexão sobre o conteúdo a ser ensinado. E, muito embora possamos notar, em diferentes práticas pedagógicas, a previsão de momentos de estudo em grupo, durante o desenvolvimento de aulas de diferentes componentes curriculares, notamos que o agrupamento dos estudantes nem sempre implica diálogo entre eles. Nesse caso, o comportamento mais comum entre os estudantes é a divisão das tarefas entre os seus integrantes ou a atuação isolada, mesmo que, fisicamente, próximos uns dos outros. Esse fato expressa um tipo de prática escolar que nem sempre é favorável à formação do pensamento teórico (Daviđov, 1982; 1988).

Consideramos que o diálogo entre os estudantes, durante o desenvolvimento das aulas de diferentes componentes curriculares, orientado pelo professor e mediado pela linguagem, é importante procedimento coletivo que cria condições para a gênese do pensamento teórico e desenvolvimento das demais funções psíquicas. A linguagem ocupa um lugar de destaque nesse processo, pois ela é mais do que o reflexo dos conhecimentos advindos do mundo externo (Luria, 2001), já que, por meio dela, se elaboram e conservam historicamente os conhecimentos, cuja apropriação promove o desenvolvimento do psiquismo humano. A princípio, tanto a conservação como a apropriação dos conhecimentos produzidos pela humanidade, no intuito de superar às necessidades inerentes à própria existência, são processos realizados por meio da relação com outros sujeitos e com o mundo, mediados pela linguagem.

Estudos realizados acerca dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental apontam que, a fim de aprender, o estudante precisa estar em atividade com os conteúdos e, para isso, ao organizar o ensino é necessário prever ações didáticas capazes de mobilizar as funções psíquicas do aluno em torno do objeto de estudo que, ao serem requeridas no processo de aprendizagem, são desenvolvidas. Dentre autores que defendem a tese apresentada, destacamos Davidov (1982; 1988), Semenova (1996), Rivina (1996), Rubtsov (1996), Leontiev (2004) e Sforzi (2015). Esses autores são enfáticos ao afirmarem que dinâmicas com diálogos, discussões e sínteses coletivas, colaboram com a aprendizagem dos conceitos teóricos pelo estudante, promovendo seu pensamento a níveis mais teóricos de compreensão do mundo objetivo e de seus fenômenos.

Mobilizados pela necessidade de compreender a importância das interações dialógicas realizadas entre os estudantes, durante a realização de tarefas de estudo, neste capítulo trataremos elementos que contribuem para a compreensão do potencial didático dessas interações. Desse modo, apresentaremos a seguir como a previsão de momentos em que os estudantes dialoguem entre si, realizem análises e sínteses coletivas, mesmo que provisórias, subsidiam a aprendizagem conceitual e, por sua vez, a formação do pensamento teórico.

### **Fundamentos teórico-metodológicos da proposição do diálogo em sala de aula**

A tese de Vigotski de que o ensino adequadamente organizado promove a aprendizagem e, por sua vez, o desenvolvimento dos estudantes, tem nos mobilizado a buscar encaminhamentos didáticos que subsidiem a aprendizagem, tornando possível o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes nas diferentes etapas da formação escolar. Nessa direção, Davidov (1988) destacou que a mobilização do estudante para os traços essenciais de um determinado conceito teórico, no decorrer do desenvolvimento de uma tarefa de estudo intencionalmente planejada, ocorre mediante a apresentação de um problema desencadeador de aprendizagem<sup>1</sup>. Esse deve expressar a historicidade do próprio conceito como um conhecimento elaborado ao longo da história, colocando em movimento a ação de análise pelos estudantes, para que sejam capazes de identificar as características essenciais desse conceito no decorrer da aula (Moura, 1992).

Porém, para que a análise ocorra, é preciso criar condições que a favoreçam. Nesse sentido, destacamos que a disposição física dos estudantes em sala de aula pode facilitar ou dificultar o processo analítico durante a aprendizagem, razão pela qual ele deve ser conduzido pelo professor, lançando mão de momentos em

---

<sup>1</sup> Sobre problema desencadeador de aprendizagem, ver capítulo 4.

que os estudantes possam dialogar entre si. Diante do exposto nos perguntamos: o que dizem os estudos e as pesquisas, fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, sobre o potencial didático-pedagógico da previsão de momentos em que os estudantes dialoguem entre si, durante o desenvolvimento da atividade de estudo?

A importância da previsão de momentos em que os alunos possam dialogar com os seus pares, durante o desenvolvimento da tarefa de estudo, encontra fundamentos na Teoria Histórico-Cultural. Rubtsov (1996) destaca a relevância de ações conjuntas realizadas em sala de aula. Essa forma de organização da turma é valorizada não simplesmente por favorecer a socialização dos alunos, mas por ser um meio de resolver atividades cognitivas coletivamente. Nas palavras de Rubtsov (1996):

[...] uma função repartida entre duas pessoas transforma-se em um modo de organização de cada indivíduo, a ação 'intersíquica' transformando-se em ação 'intrapíquica'. É assim, que as funções psíquicas superiores [...] repousam na atividade em comum e desenvolvem-se por interação, transformando-se, então, essas funções comuns nas de cada indivíduo [...] a atividade coletiva torna-se uma etapa necessária e um mecanismo interior da atividade individual (Rubtsov, 1996, p. 137).

As ações apresentadas por Rubtsov (1996), como parte da atividade cognitiva compartilhada, são denominadas por Rivina (1996) de comunitárias e, segundo a autora,

[...] numerosos estudos já haviam demonstrado que as atividades comunitárias são, não apenas um meio eficaz de aprender a resolver este ou aquele problema, mas são também capazes de contribuir, em muito, para o desenvolvimento das operações e das ações cognitivas na criança (Rivina, 1996, p. 139).

Assim, a valorização de trabalho em grupo assenta-se na compreensão de que a realização de operações e ações cognitivas é favorecida por momentos nos quais os alunos veem-se diante de uma questão que precisa ser analisada e verbalizada, cuja solução seja planejada coletivamente (Davióv; Márkova, 1987).

De acordo com Sforini (2015), tanto o problema desencadeador como a solução dele, nas tarefas coletivas, estão vinculados ao princípio do caráter ativo da aprendizagem:

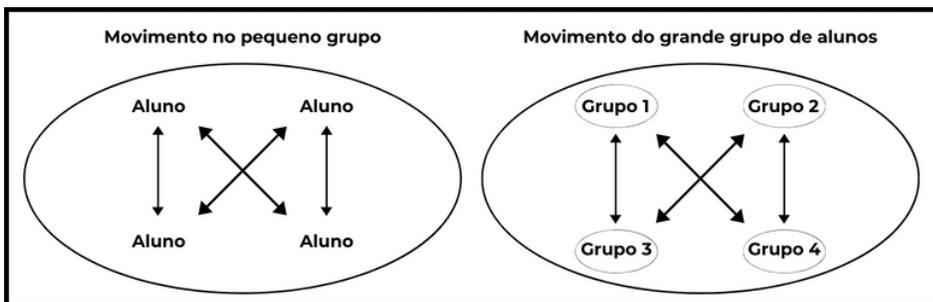
Além das situações problemas, as tarefas coletivas que exigem discussões e elaborações conceituais em grupo, mostram-se favoráveis ao processo ativo do estudante. São exemplos dessas tarefas: situações em que os estudantes são colocados em diálogo com outros alunos, visando elaborar a síntese, bem como momentos intergrupos quando devem explicar essas sínteses aos demais grupos (Sforini, 2015, p. 387).

Na mesma direção, Serconek (2018) afirma que autores da Teoria Histórico-Cultural defendem a necessidade de priorizar, na organização do ensino, tarefas coletivas para que os estudantes entrem em atividade de estudo. Por meio das tarefas coletivas, constantemente conduzidas e orientadas pelo professor, eles vão dominando procedimentos de colaboração, de comparação das ações sobre o objeto de estudo dos diferentes componentes curriculares, de controle e avaliação de suas ações e a de seus colegas. Procedimentos que, posteriormente, tendem a se converter na base da formação e nos meios de auto-organização do trabalho escolar com autonomia.

Bernardes (2012), apoiada nas explicações de Vigotski sobre o processo de internalização do conhecimento (relações interpéssicas e intrapéssicas), e nas explanações de Leontiev sobre o processo de interiorização (da ação externa para a ação interna), considera que, após a apresentação de um problema de aprendizagem, a reflexão em pequenos grupos e intergrupos, por meio de um processo dialógico, favorece o movimento de internalização do conceito.

Inspirada no que foi exposto por Bernardes (2012), Cavaleiro (2009), em um experimento realizado com alunos do 3º ano do ensino fundamental, para analisar modos de ensino que favorecem a aprendizagem da língua materna, organizou a turma, inicialmente, em pequenos grupos para que discutissem, entre si, a solução de um problema desencadeador. Ulteriormente, as soluções, dificuldades e conflitos encontrados em cada grupo eram discutidos no coletivo da sala, conforme Figura 1.

**Figura 1 – Movimento da aprendizagem na organização do estudo coletivo**



Fonte: Cavaleiro (2009, p. 140).

Ao organizar o experimento, a pesquisadora considerou que essa forma de organização da sala favorece o aparecimento de conflitos teóricos e discussões entre os alunos, durante a resolução das tarefas propostas. Assim, espera-se que a situação-problema desencadeie necessidades de realização de ações colaborativas, a fim de atingir um objetivo comum. No grupo, as ações de cada integrante precisariam ser verbalizadas para que chegassem a uma ação comum a todo o grupo.

Para possibilitar a verbalização dos integrantes do grupo, em busca de uma solução comum ao problema estabelecido, eles foram organizados em grupos de quatro alunos, em média. Posteriormente, os resultados das interações coletivas entre os pequenos grupos eram expostos a todos os alunos da sala, formando um grande grupo. Nesse momento, houve a discussão e a interação entre todos os grupos, sendo que cada grupo já tinha uma possível resposta formulada em momentos de interação anterior entre os integrantes. Ademais, essa forma de organização dos alunos possibilitou situações de verbalização de ideias distintas, confronto de opiniões, de momentos de debates em busca de uma resposta embasada no conceito científico em estudo.

Esse processo de análise, que ocorre na discussão em grupo, é também descrito por Davydov, Slobodchikov e Tsukerman (2014):

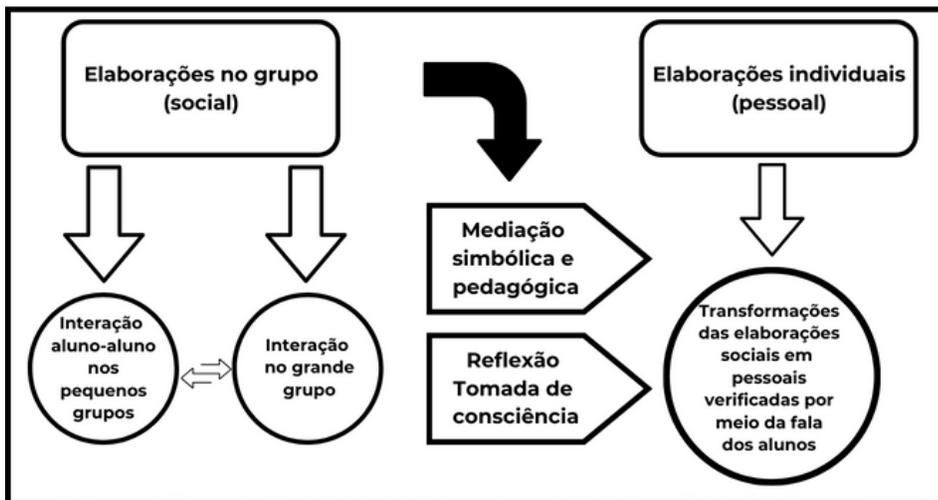
O professor inicia um processo de reflexão, colocando um problema de forma a polarizar, a partir do início, vários aspectos da contradição em discussão que foram incorporados aos pontos de vista dos alunos. No confronto de opiniões diversas, percebe-se que cada uma delas é parcial e limitada. É o limite de cada ponto de vista parcial que compõe o objeto da discussão. No processo de argumentação, aqueles que detêm ou apoiam cada ponto de vista se convencem que seus conhecimentos e modos de ação não são suficientes para resolver a tarefa definida. Surge a necessidade de coordenar os pontos de vista que se formaram para elaborar um modo de ação comum. Notemos que o modo de ação que é comum aos participantes no trabalho conjunto é, ao mesmo tempo, comum para a nova classe de tarefas (Davydov; Slobodchikov; Tsukerman, 2014, p.103).

Diante das explanações dos autores podemos destacar algumas ações do professor que têm grande importância durante o desenvolvimento das ações coletivas (intra e intergrupos). A princípio, a atuação do professor é caracterizada pela ação de provocar o diálogo entre os alunos, que está repleto de opiniões diversas, de contradições, de incompletude das ideias, de limitações dos conceitos. Na sequência, o professor medeia as ideias que são divergentes e parciais para elaborar, juntamente com os alunos, um modo geral de ação de resolução para toda uma classe de tarefas, que ocorre por meio da apropriação do conceito científico. As ações dos alunos ocorrem no sentido de tomar consciência do que conhecem e do que desconhecem sobre o objeto de estudo, e de seleção de novos procedimentos.

Podemos também inferir, apoiados nos estudos de Cavaleiro (2009), que, quando a organização do ensino contempla o movimento da aprendizagem do plano social para o individual, ou seja, das verbalizações, conflitos, interações nos pequenos e no grande grupo, mostra-se favorável à apropriação do conhecimento pelos alunos, pois, a relação da criança com o conhecimento é desenvolvida socialmente, isto é, primeiro ocorreu entre os sujeitos de um

grupo, e posteriormente, o conhecimento transforma-se em instrumento interno de pensamento, como uma propriedade do sujeito. As situações de conflito teórico e discussões podem ser consideradas integrantes das elaborações ativas do conteúdo, desencadeadas por uma situação-problema que, para ser resolvida, envolve análises, reflexões e tomada de consciência. Cavaleiro (2009) salienta, ainda, que esses elementos desempenham papel decisivo na transformação das elaborações sociais em individuais, conforme podemos constatar na Figura 2.

Figura 2 – Elaboração do conhecimento do nível intersíquico para o intrapsíquico



Fonte: Adaptado de Cavaleiro (2009, p.168).

Os resultados alcançados na pesquisa de Cavaleiro (2009) corroboram a afirmação de que, quando o ensino é organizado desse modo, o conceito é interiorizado como resultado da atividade orientada em situações que envolvem um trabalho consciente, coletivo e colaborativo.

Belieri (2012), ao realizar um experimento didático sobre modos de organização do ensino de conceitos filosóficos, no Ensino Médio, que favorecem o desenvolvimento do pensamento filosófico, também previu momentos intercalados de discussões em pequenos grupos e discussões com o grupo-classe, com a intenção de promover, de forma coletiva, os processos de reflexão, análise e síntese. Segundo o autor, para que esses processos pudessem “[...] vir a ser uma capacidade individual, que ocorre no interior do sujeito, era necessário que antes ocorresse socialmente” (Belieri, 2012, p. 99-100). Por isso, organizou momentos coletivos nos quais eram apresentadas respostas dadas pelos grupos de alunos, com a intenção de chegar a uma elaboração coletiva. O autor considera que, por meio da linguagem externa, ou seja, expressa verbalmente, é possível que

o conhecimento “passe do plano interpessoal para um plano intrapessoal” (Belieri, 2012, p. 100).

Desse modo, considerando a exposição realizada até aqui, podemos inferir que a organização da discussão, inicialmente em pequenos grupos, facilita a gênese de processos de análise, síntese e reflexão, que permitem “[...] ultrapassar os limites das ações individuais em relação ao esquema geral da atividade”, e ocorre quando algum “[...] participante utiliza o ponto de vista de um outro, de maneira que esse ponto de vista possa transformar-se em condição de trabalho coletivo” (Rubtsov, 1996, p. 136).

Ainda sobre as situações de diálogo entre os estudantes durante as aulas, Bernardes (2012) destaca que as ações de comunicação entre os sujeitos, além de favorecer a aprendizagem, promovem situações de controle da aprendizagem dos estudantes por parte do professor e de autocontrole por parte dos estudantes:

Neste movimento de análise das produções geradas nos pequenos grupos, todos têm a possibilidade de refletir sobre o produto das suas próprias ações de estudo e das ações dos demais estudantes do grupo-classe. Trata-se de processo de avaliação e auto avaliação das ações de estudo e da aprendizagem (Bernardes, 2012, p. 40).

O vínculo criado por meio do diálogo entre estudantes-grupos e a possibilidade de avaliação contínua do processo de aprendizagem foi também destacado por Belieri (2012). Para ele, o diálogo entre os alunos e o professor pesquisador permite acompanhar o nível do pensamento dos alunos em relação ao conceito ensinado, identificar o nível do pensamento dos alunos, permitindo ao professor pesquisador encaminhar ou reencaminhar as suas ações, para que o objetivo da tarefa de estudo fosse alcançado. Segundo Belieri (2012), por meio do diálogo, o professor pode intervir e fazer com que os alunos deixem de ter como foco da atenção os traços secundários do conceito e dirijam-se aos seus traços essenciais.

A possibilidade de autoavaliação em situação de trabalho coletivo, também é destacado por Belieri (2012), ao afirmar que,

[...] os questionamentos dirigidos pelo professor aos alunos fazem com que, ao tentar responder a um problema, eles tenham consciência dos limites da sua compreensão sobre o conhecimento que lhes possibilitarão dar respostas ao problema. Em contrapartida, esse procedimento possibilita aos alunos reordenar ou reestruturar suas operações mentais como a reflexão, a análise e a síntese, para poder resolver o problema por meio da aprendizagem de um conteúdo. Julgamos que isso permite aos alunos atingir um novo nível de pensamento sobre a realidade (Belieri, 2012, p.150).

Pelo exposto, entendemos que uma tarefa de estudo desenvolvida por um grupo de alunos pressupõe a coordenação do professor que acompanha e orienta

as ações e operações mentais, em direção à efetivação dos processos cognitivos de análise, síntese e reflexão. Suas coordenadas, em forma de perguntas-guia e explicações a cada grupo, considerando o momento de discussão, oferecem uma direção às ações mentais dos alunos, que precisam encaminhar seu “olhar” ao que é essencial e universal no conceito em estudo.

Nessa direção, Sforzi (2015) explica que a relação entre pares exige do estudante uma exposição verbal mais clara dos seus argumentos do que quando sua resposta é dirigida ao professor, pois os demais alunos também estão em processos de aprendizagem. Conforme observado pela autora, nos experimentos realizados por Rodrigues (2006), Cavaleiro (2009), Belieri (2012) e Oliveira (2013),

[...] esses momentos, orientados e acompanhados pelo professor, provocam no aluno a necessidade de maior explicitação verbal de seu pensamento do que quando tem como interlocutor apenas o professor. A elaboração e explicitação dos seus argumentos não podem ser feitas com meias palavras e já ser entendida, como normalmente ocorre quando o aluno responde algo ao professor. Observamos que o lugar ocupado pelo aluno ao explicar algo ou negociar significados com os colegas diferencia-se do lugar ocupado por ele no diálogo com o professor, exigindo dele maior clareza na elaboração e explicitação de seus argumentos (Sforzi, 2015, p. 387).

Após realizar seu experimento didático, Belieri (2012) conclui que, ao desenvolver tarefas em grupo, os estudantes confrontam sua compreensão sobre o problema, refletem sobre os diversos posicionamentos, percebem limites e buscam novas soluções para o problema que desencadeou o estudo. Por meio dessa interação verbalizada, os estudantes não somente se apropriam de conceitos como, também, da capacidade de realizar processos de análise, síntese e reflexões coletivas, quando orientados pelo professor.

Todavia, para que o diálogo realizado entre pares, na resolução do problema desencadeador, possibilite a compreensão dos limites ou fundamentos das posições assumidas por estudantes, individualmente ou coletivamente, é preciso que a ação do professor não esteja voltada apenas para a identificação da resposta correta ou incorreta. É preciso, principalmente, voltar-se para os fundamentos das respostas apresentadas, isto é, para as bases em que estão assentados os argumentos proferidos. Isso exige uma nova postura de professores e estudantes, frente a um modo de escolarização que avalia apenas o produto e não o processo da aprendizagem.

As respostas corretas que, aparentemente, demonstram a apropriação do conhecimento pelo aluno podem ter como base um ato mecânico e não consciente. Nesse sentido, quanto mais se oportuniza a verbalização pelos estudantes, mais condições tem o professor de acompanhar, efetivamente, o processo de aprendizagem dos estudantes.

Quando nos referimos à verbalização, não estamos nos atendo à exposição oral, mas também a outras formas de uso da linguagem. Nesses momentos de discussão em grupo, é importante que a linguagem oral e a escrita sejam requeridas nas ações realizadas pelos estudantes, o que exige deles maior precisão em suas respostas. Isso inclui registros escritos, criação de esquemas, ou seja, a representação daquilo que é essencial do conceito em forma material, gráfica ou literal. Davydov (1988) sublinha a necessidade das representações no processo de abstração e propõe, entre as ações de estudo, a elaboração de modelos representativos da relação universal dos conceitos - a modelação<sup>2</sup>.

No processo coletivo, professor e alunos fixam, em seus registros, não somente aquilo que identificam de modo imediato no objeto de estudo. Não são as percepções e generalizações empíricas que se transformam em esquemas ou fórmulas, mas as abstrações generalizantes que representam aquilo que é essencial do objeto. Os modelos têm por finalidade representarem os nexos internos e nucleares do objeto e se transformarem em um instrumento especial de atividade mental. Posteriormente, esse instrumento pode ser utilizado pelos estudantes, quando diante de novas tarefas particulares da mesma classe de problemas.

### **O diálogo como uma ação didática no ensino do conteúdo “mudanças de estado físico da água”**

Trataremos nessa seção de uma ação didática que já foi apresentada nos capítulos anteriores, sobre as mudanças de estado físico da água. A proposta é elaborada, considerando um 4º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, estudantes com idade entre nove e dez anos (Quadro 1).

#### **Quadro 1 – Problema desencadeador de aprendizagem de ‘mudanças de estado físico da água**

*De manhã, a professora de Educação Física chegou na sala de aula com um jogo de camisetas, do time de vôlei da escola, recém-lavado. As camisetas estavam bem úmidas e era preciso secá-las para serem utilizadas no campeonato a ser realizado no período da tarde.*

*Vamos ajudá-la a resolver esse problema?*

*Forme grupo com seus colegas.*

*Em grupo, pense e sistematize uma ação humana que pode ser realizada para secar a roupa a tempo.*

*Socialize a ideia de seu grupo para a turma, argumentando como e por que a ação escolhida soluciona o problema da professora.*

*Nesse processo de secagem, o que ocorre com a água na camiseta? Por que ocorre esse processo?*

**Fonte:** Acervo GEPAE.

Na situação apresentada, integrantes do grupo se depararam com questões que podem suscitar ideias diversas, que, a princípio, provavelmente, estarão

---

2 O conceito de modelação é objeto de discussão do capítulo 6.

baseadas em suas experiências cotidianas, pois o professor, nesse momento, ainda não apresentou conceitos científicos sobre o assunto. As primeiras discussões, nos pequenos grupos, devem ser acompanhadas pelo professor, que orientará a análise a ser realizada pelo grupo e solicitará que cada integrante se manifeste e argumente.

Verbalizar, ouvir os colegas e argumentar não são ações simples e devem ser ensinadas/aprendidas em processo de trabalho coletivo. Serconek (2018) relata as dificuldades encontradas durante o seu experimento, nas primeiras propostas de trabalho coletivo. As crianças, mesmo que sentadas em grupo, não agiam coletivamente, algumas eram alheias às ações dos colegas, deixavam os demais decidirem, outras queriam impor suas decisões, outras tentavam realizar individualmente a tarefa. Trata-se de posturas que dificultam a discussão e a tomada de consciência daquilo que é essencial no objeto de estudo, dificultando que todos entrem em atividade de estudo. Inseridos em uma cultura escolar que prioriza o trabalho individual e, por vezes, a competição entre os alunos, somente após certo tempo de orientação do trabalho coletivo pelo professor é que essa cultura vai se alterando (Serconek, 2018).

Retornando ao problema desencadeador apresentado como exemplo, no capítulo anterior, os membros dos grupos se organizam para expor suas sugestões de como secar, rapidamente, as camisetas, e explicar o que ocorre com a água que nelas estavam. As respostas sobre o que ocorre com a água e as sugestões de como secar as camisetas podem ser variadas, e devem ser consideradas e discutidas no grande grupo. As hipóteses tornam-se objeto de análise coletiva e podem também levar à realização de experimentações (ações materiais), como a observação da secagem de roupas sob diferentes condições (sob incidência direta do sol ou não; roupa torcida ou tirada diretamente da água, etc.), na escola ou em casa.

Durante as ações materiais, professor e estudantes discutem os fenômenos que estão em observação, analisando não somente o que está aparente, mas aquilo que está na essência do fenômeno. O professor alicerça as discussões, com a introdução de conceitos científicos sobre o processo de vaporização da água, e dá início às primeiras abstrações acerca dos nexos internos dos conceitos. Princípio-se, assim, a elaboração da relação universal do objeto que

[...] compõe o conteúdo da análise mental, que em sua função de estudo aparece como o momento inicial do processo de formação do conceito exigido. Ao mesmo tempo, devemos ter em mente que a ação de estudo examinada, que tem em sua base a análise mental, tem, no início, a forma de transformação dos dados objetivos da tarefa de estudo (esta ação mental é realizada, no início, em forma objetiva-sensorial) (Daviđov, 1988, p. 182).

As discussões e ações põem em movimento o processo de análise, agora orientada por conceitos científicos, possibilitando manifestação paulatina das suas

conexões internas, o que promove o começo do desvelamento de sua essência e a gênese de um sistema de conceitos. De modo ativo, os estudantes se apropriam dos conceitos de ‘mudanças de estado físico da água’, com ações voltadas aos aspectos genéticos do conceito à medida que reproduzem, de forma abreviada, a atividade humana que lhe deu origem: o entendimento e o controle, pelo homem, da transformação de estado físico da água para satisfazer necessidades.

Essas ações materiais, as análises, as discussões e seus resultados devem ser representados, para registrar a síntese mental a que chegaram, mesmo que provisória. Os registros, também, elaborados coletivamente, consistem na representação das relações internas e universais do fenômeno estudado, que nem sempre é observável de forma direta e explícita.

No caso, os estudantes podem produzir representações gráficas (desenhos), literais (escritas) e/ou fórmulas. Na Figura 3, um exemplo de como os estudantes poderiam representar graficamente os conceitos presentes no fenômeno: estados físicos da água, aumento de temperatura, transformação dos estados físicos da água.

**Figura 3 – Possível representação da transformação da água no estado líquido para o gasoso feita por alunos (síntese provisória)**



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Na sequência, o professor apresenta a situação-problema, como exposto na figura 6 do capítulo anterior. “Vimos que é possível transformar a água em vapor d’água (processo de vaporização), será possível transformar vapor d’água em água líquida novamente?”.

Com a intenção de estabelecer outros nexos conceituais, outra discussão do problema pode ser organizada de modo coletivo e colaborativo, semelhante ao que foi realizado na primeira situação.

Agora, as ações de análise e síntese estão direcionadas ao processo de liquefação, possibilitado, também, por alterações na temperatura, porém a alteração é oposta. Para a condensação ocorrer, é preciso que o vapor d'água encontre ambiente ou objetos com temperaturas mais baixas.

Para finalizar essa tarefa, os estudantes são orientados a sintetizar os conceitos e procedimentos desenvolvidos e os representar em forma gráfica e/ou literal. Na figura 4, apresentamos um exemplo de uma possível representação que os alunos podem elaborar

Ao mediar essa última situação problema, o professor poderá observar se, nas participações orais e registros gráficos ou literais, os estudantes estão estabelecendo a relação entre a temperatura e as mudanças de estado físico da água, ou seja, se utilizam o conhecimento científico para analisar a situação problema proposta e conseguem ir além do fenômeno observável.

O papel do professor é o de levar os estudantes a refletirem nos momentos de diálogo, de modo que o conhecimento, inicialmente social, por meio das interações em pequenos grupos e no grande grupo, se transforme em elaborações pessoais, contribuindo para a formação do pensamento teórico.

**Figura 4 – Possível representação da transformação da água no estado gasoso para o líquido feita por alunos (síntese provisória)**



Fonte: <https://brainly.com.br/>.

Dessa forma, compreendemos, apoiando-nos na Teoria Histórico-Cultural, que o diálogo acerca das possibilidades de secagem das camisetas e, depois, a socialização das soluções intergrupos, amplia o conhecimento e ajuda a conciliar o conhecimento espontâneo da realidade objetiva, o concreto imediato, perceptível aos sentidos, com o conhecimento elaborado por meio da captura dos nexos dos conceitos.

Assim, conceitos como líquido, gasoso, evaporação, condensação e o papel desempenhado pela pressão e temperatura nas mudanças de estado físico da água, poderão ser compreendido e não somente memorizados, sem estabelecer relações com a realidade objetiva, como em geral acontece.

A palavra, nesse caminho, não é a síntese final, rotuladora, como pudemos perceber na unidade do livro didático analisada no capítulo 4, a qual apresenta imagens de estado físico da água: sólido, líquido e gasoso e as nomeia. No modo de organização de ensino proposto, que visa superar essa forma de trabalho com os conceitos, a linguagem, de modo especial, a palavra, é, ela própria, o caminho do pensamento da redução do concreto ao abstrato e de ascensão do abstrato ao concreto<sup>3</sup>, ou seja, para a apreensão da realidade objetiva pela mediação dos conceitos científicos.

### **Considerações finais**

Buscamos, neste texto, dar visibilidade as interações entre os sujeitos envolvidos nos processos escolares, como procedimento orientador e promotor dos processos de análise e síntese no desenvolvimento da tarefa de estudo. A linguagem é um elemento mediador essencial que propicia o processo de análise do objeto de estudo, que resulta em sínteses, mesmo que provisórias, elaboradas pelos estudantes. Cientes da relevância da linguagem, como instrumento simbólico mediador dos processos cognitivos, trazemos à discussão a necessidade de se organizar ações de estudos, nas quais os estudantes entrem em atividade de estudo em situações de trabalho coletivo e colaborativo.

Retomamos, então, o problema desencadeador, cuja solução exige do aluno a mediação conceitual. A solução, entretanto, não é um trabalho meramente individual, ela parte de um plano intersíquico (coletivo e externo) para, posteriormente, tornar-se intrapsíquico (individual e interno).

Para que os estudantes não fiquem presos somente a um problema desencadeador de aprendizagem, retomamos ainda a importância de propormos novas tarefas, com o conteúdo das mudanças de estado físico da água. Essas tarefas apresentariam condições diferentes do fenômeno para evidenciar os nexos entre a temperatura e as mudanças de estado físico da água.

As ações em grupo e de verbalização durante o processo de aprendizagem, se bem organizadas e orientadas pelo professor, não são meros momentos coletivos e de socialização, mas são parte do processo de ensino, ou seja, um percurso para a apropriação de conceitos. Trata-se de um caminho que parte da elaboração social para a elaboração individual por meio da participação

---

3 Sobre ascensão do abstrato ao concreto, ver capítulo 3, desta obra.

ativa do estudante, sob orientação do professor, pois, não obstante, reiteramos que o agrupamento físico, em si, não garante, portanto, uma ação conjunta, colaborativa e coordenada entre seus membros. Mesmo próximos e diante de uma situação-problema comum, os estudantes podem operar individualmente sem comunicar-se entre si.

Essa comunicação, no entanto, é um procedimento importante, já que a verbalização acerca das ações materiais e verbais realizadas (ação conjunta) auxilia na tomada de consciência de tais atos. A proximidade dos estudantes também não afiança que suas ações estejam voltadas para um objetivo comum, colaborando, com a resolução da situação-problema. A coordenação das ações conjuntas dos estudantes se efetiva à medida que o professor as organiza antes e durante o desenvolvimento das tarefas de estudo.

## Referências

- BELIERI, Cleder Mariano. **Aprendizagem de Conceitos Filosóficos no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2012.
- BELIERI, Cleder Mariano. **O diálogo nas aulas de filosofia no Ensino Médio**. *Revista NESEF, Filosofia, Ensino*. Vol. 1. Nº 1. P.59-65, Set. 2014.
- BERNARDES, Maria Eliza Mattosinho. **Mediações simbólicas na atividade pedagógica: contribuições da Teoria Histórico-Cultural para o ensino e aprendizagem**. 1.ed. Curitiba, PR: CRV, 2012.
- CAVALEIRO, Patrícia Cristina Formaggi. **Organização do ensino da linguagem escrita: contribuições da abordagem histórico cultural**. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009.
- DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- DAVÍDOV, V. V.; MÁRKOVA, A. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: SHUARE, M. (Comp.) **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS - Antología**. Moscú: Editorial Progreso, 1987.
- DAVYDOV, V.V.; SLOBODCHIKOV, V.I.; TSUKERMAN, G.A. O aluno das séries iniciais do ensino fundamental como sujeito da atividade de estudo. **Ensino Em Re-vista**, V.21, N.1, jan./jun. 2014, p. 101-110.
- GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, IRINA. **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista – Escolas Russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.
- OLIVEIRA, Valdiléia Xavier de. **“Olha, é só um truque, tem desenho lá!” - O Ensino de Arte com Base em Pressupostos da Teoria Histórico-Cultural**.

2013. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

RIVINA, I. A organização de atividades coletivas e o desenvolvimento cognitivo em crianças pequenas. In: GARNIER, C.; BERNARDEZ, N.; ULANOVSKAYA, I. **Após Vygotski e Piaget**: perspectiva social e construtivista. Escolas russa e ocidental. Tradução Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

RODRIGUES, V. L. G. de C. **Aprendizagem do Conceito de Volume e o Desenvolvimento Intelectual**: uma experiência no ensino fundamental. 2006. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

RUBTSOV, V.. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BERNARDEZ, N.; ULANOVSKAYA, I. **Após Vygotski e Piaget**: perspectiva social e construtivista. Escolas russa e ocidental. Tradução Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SERCONEK, Giselma Cecília. **Teoria do Ensino Desenvolvidor e aprendizagem**: um experimento com conceitos de área e de perímetro 191 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2018.

SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 375-397, jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/Fx3RsNJtkq8QVxzXWCvYg6p/?format=pdf&lang=pt>. Acessos em 26-02-2023.

# 6

## LINGUAGEM CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE SÍNTESE CONCEITUAL: PROCESSO DE MODELAGEM

*Cleder Mariano Beliere*

*Giselma Cecília Serconek*

*Rafael César Ferrari dos Santos*

---

### **Introdução**

De acordo com Vigotski (2004a; 2004b), a aprendizagem e o desenvolvimento afetivo-cognitivo, na idade escolar, não ocorrem de maneira espontânea, mas por meio do acesso ao que é produzido pela ciência, pela filosofia e pela arte, denominado conhecimento teórico. Esse conhecimento é sistematizado por meio de diferentes linguagens, atuando como instrumento simbólico entre o sujeito e a realidade objetiva.

Então, podemos dizer que as linguagens das diferentes ciências são linguagens científicas que subsidiam o pensamento teórico e, por essa razão, precisam tornar-se presentes, na aula, como mediadores na relação do estudante com o objeto estudado.

No entanto, existem diferentes formas de usar e de ensinar a linguagem científica. Ela pode ser apresentada como uma linguagem morta, sem sentido e significado para o estudante, quando lhe é disponibilizado conceitos (mesmo que científicos) de forma pronta, sem o caminho que revela sua gênese, sua essência e sua necessidade social. É comum, por exemplo, em livros didáticos observarmos definições e fórmulas apresentadas como verdades acabadas, acompanhadas de figuras ilustrativas para exemplificá-las. Porém, a memorização de conceitos, de definições, de fórmulas ou de esquemas não é suficiente para que esses conhecimentos se constituam em referenciais para o pensamento dos estudantes. Um conceito apenas memorizado pode até estar disponível para ser recordado voluntariamente da mesma forma como foi apresentado ao estudante, mas não se torna instrumento do pensamento, pois pensar é pôr o conhecimento em movimento, é estabelecer relações, analisar

contradições, é planejar ações e refletir sobre os resultados dessas ações em um processo contínuo de transformações qualitativas do pensamento.

Partimos do pressuposto de que o ensino e a aprendizagem da linguagem científica devam ser dinâmicos, suscitados pela apresentação de um problema desencadeador de aprendizagem para o estudante, constituindo-se em importante via de mobilização cognitiva para os processos de abstração e de generalização teórica. Em um problema desencadeador de aprendizagem é mobilizada, inicial e principalmente, a ação cognitiva de análise das propriedades essenciais e da gênese do conceito, reconhecendo sua necessidade social. Essa análise é orientada pelo professor com perguntas-guia e pela inserção da linguagem científica, requerendo ao estudante pôr seu conhecimento em movimento ao promover uma tensão entre os conhecimentos prévios (insuficientes frente ao que lhe é solicitado) e os conceitos científicos necessários para responder ao problema posto. Assim, faz-se necessário, dialeticamente, promover as ações de análise e síntese conceituais, e não apresentar o conhecimento como definições prontas.

O fato é que conceitos, definições, fórmulas ou esquemas são sínteses mentais que foram produzidas como representações do resultado de um processo de análise, realizado por estudiosos nas distintas áreas de conhecimento. Por essa razão, não basta ensinar sínteses, mas também é necessário ensinar a analisar as propriedades essenciais do objeto de estudo, como premissa para abstrações e generalizações teóricas em direção a uma síntese. A aprendizagem mediante o processo dialético de análise e síntese pode ser desenvolvida por meio de ações de modelagem.

Segundo Broman, Waermö e Chudinova (2022), uma importante ação de aprendizagem é a modelação, ela

[...] é crucial para permitir a abstração e a generalização do conteúdo (teórico) e, assim, desenvolver um conceito teórico. Como a modelagem, como condição para a abstração e a generalização de conteúdo (teórico) toma forma é, portanto, de interesse para professores e pesquisadores (Broman, Waermö e Chudinova (2022, p.2).

Diante do exposto, temos como objetivo, neste capítulo, compreender a importância, na organização do ensino, do uso da linguagem científica no processo de análise do objeto de estudo para a formação da síntese conceitual representada por um modelo.

Para tanto, trazemos à reflexão os fundamentos teóricos para uma ação didática, que contempla o uso da linguagem científica na mediação do processo dialético de análise e síntese. Em um segundo momento, analisamos a linguagem presente em livros didáticos, observando o nível de abstração e de generalização que ela permite. Na sequência, apresentamos práticas vivenciadas

de modelagens no campo da Filosofia, da Matemática e da Educação Física, como forma de expressar os fundamentos teóricos em discussão. Finalizamos o texto apresentando uma proposição de modelagem do conteúdo ‘Mudanças de estado físico da água’, que foi tomado como exemplo nos demais capítulos deste livro.

### **Fundamentos teórico-metodológicos do processo de modelagem**

Ao entrarem na escola, os estudantes trazem consigo conhecimentos cotidianos sobre a realidade, sobre o funcionamento da natureza e da sociedade, porém é a apropriação dos conhecimentos teóricos, ou seja, de uma linguagem científica, que possibilita a cada sujeito o desenvolvimento de um pensamento com maior capacidade de compreensão dos fenômenos da realidade objetiva.

Sobre a relação entre pensamento e linguagem, Kopnin (1978) afirma que “não podemos imaginar o conhecimento do homem sem a linguagem, pois a linguagem consubstancia nas palavras os resultados do pensamento” (Kopnin, 1978, p.150). Isso ocorre tanto nos conhecimentos científicos quanto nos cotidianos, mas, mesmo que os dois digam respeito à realidade objetiva, o conhecimento científico abrange essa realidade com mais profundidade, diferenciando-se do cotidiano pela “plenitude, concreticidade, maior objetividade, coerência, demonstrabilidade etc [...]” (Kopnin, 1978, p. 303), e, por essa razão, permite compreender o fenômeno pelas determinações que não estão dadas em sua aparência. Assim, o acesso à linguagem científica, uma vez que o “ajustamento do conhecimento das pessoas ao nível do científico é um processo de desenvolvimento cultural” (Kopnin, 1978, p. 304).

Mediante a linguagem científica, os indivíduos internalizam conhecimentos e os processos mentais envolvidos em sua produção, transferindo o que estava em um nível social (interpessoal) para um nível intrapessoal. Desse modo, a internalização de um conhecimento promove mudanças nas funções psíquicas, fazendo com que, por exemplo, a atenção e a percepção não sejam orientadas apenas pelos elementos sensoriais dos objetos e fenômenos, mas também por seu significado, formado socialmente e objetivado na linguagem. Esse processo, mediado pela linguagem, leva o sujeito a alcançar um nível de compreensão menos empírico e mais teórico. O acesso à linguagem é a condição para o sujeito penetrar “na vida intelectual daqueles que o cercam” (Vigotski, 2004a, p.115).

Considerando esses pressupostos, na escola, para compreender um objeto de estudo das áreas do conhecimento que compõem o currículo escolar, é preciso que o estudante apreenda aspectos para além daqueles que são captados sensorialmente e percebidos de forma imediata, ou seja, apreenda os seus aspectos essenciais e suas relações internas, o que se consegue pela

mediação dos conceitos científicos. O estudante precisa, então, ser exposto a uma interação, com o objeto, mediada pela linguagem científica, que evidencia essa essencialidade e suas interconexões.

A linguagem científica instrumentaliza docentes e discentes no processo de análise do objeto, do que é essencial sobre ele, assim como orienta o processo de síntese, já que a forma e o conteúdo dessa linguagem têm por característica a exposição dos conceitos de modo objetivo. Além disso, promove uma reestruturação qualitativa nos conceitos à medida que dirige a atenção do estudante para o que é substancial nos conceitos.

Para Davidov (1988), os conceitos científicos são a base do pensamento teórico, que ocorre via os processos de redução do concreto ao abstrato e de ascensão do abstrato ao concreto:

1) com base na análise dos dados factuais e na sua generalização, resulta a abstração substancial, que estabelece a essência do objeto concreto estudado e que se expressa no conceito de sua “célula”; 2) então, por meio da revelação das contradições nesta “célula” e da determinação do procedimento para sua solução prática, segue a ascensão da essência abstrata e da relação universal não desmembrada à unidade dos aspectos diversos do todo em desenvolvimento, ao concreto (Davidov, 1988, p.150).

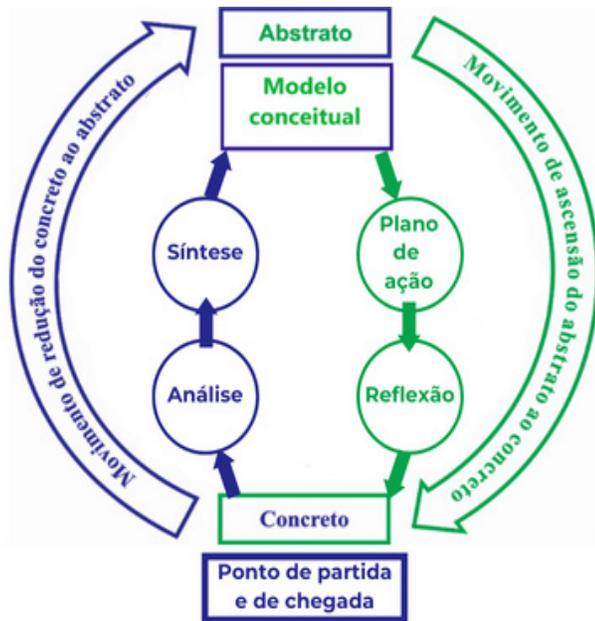
A linguagem científica subsidia um duplo movimento do pensamento no processo de apreensão da realidade objetiva: o movimento do concreto ao abstrato (redução) e o movimento do abstrato ao concreto (ascensão).

No movimento de redução, as abstrações elementares dos estudantes, acerca do objeto, são guiadas e expandidas pelos conceitos científicos, que auxiliam em sua análise e na busca do que lhe é nuclear, a fim de reduzir diferenças e revelar sua essência, que pode ser expressa por meio de conceitos/definições, articulados em um texto, fórmulas, esquemas, isto é, modelos conceituais. Em vista disso, destacamos a relevância da ação de aprendizagem de modelagem para pôr em evidência o que é essencial e, simultaneamente, deixar em segundo plano o que é acessório em relação ao conceito.

No movimento de ascensão, a linguagem científica torna-se instrumento orientador de um modo geral de ação, que permite agir diante de novas situações que podem ser compreendidas por meio do conteúdo que foi objeto de estudo.

Apresentamos, na Figura 1, um esquema representativo do duplo movimento do pensamento e das ações mentais nele envolvidos.

Figura 1 – Duplo movimento do pensamento: redução e ascensão



**Fonte:** Adaptação da síntese da estrutura de organização davydoviana da tarefa de estudo (Serconek, 2018, p.118).

É preciso ensinar o estudante a pensar teoricamente, alicerçado em abstrações e generalizações teóricas, por meio de sucessivos processos de análises e sínteses das condições de origem e de desenvolvimento dos conceitos. Como resultado da análise, a síntese registrada em forma de modelo conceitual torna-se a base de um modo geral de ação que pode ser utilizado para resolver novos problemas ou tarefas que possuem o mesmo princípio estudado. Assim, como expresso na Figura 1, são as ações de análise e de síntese que põem em movimento o pensamento em um processo de redução do concreto ao abstrato. Diante das novas tarefas, o estudante planeja mentalmente suas ações para resolvê-las, utilizando-se do modelo conceitual. Então, por meio da reflexão, os estudantes, orientados pelo professor, refletem e discutem sobre os resultados de suas ações, possibilitando examiná-las e reestruturá-las, se for necessário. Agora, as ações de planejamento mental e de reflexão colocam em movimento o pensamento em um processo de ascensão do abstrato ao concreto. Um concreto pensado com base em uma perspectiva científica (Serconek, 2018).

Com a apropriação do conceito científico, por meio dos processos de redução e ascensão do pensamento, como descrito anteriormente, objetiva-se que ele se torne um instrumento cognitivo que permita ao sujeito inteligibilidade dos fenômenos sociais e naturais, ou seja, a compreensão dos fenômenos para além

dos aspectos externos. Como pode ser observado na Figura 1, Davídov (1988) confere centralidade ao modelo conceitual como a linguagem que expressa esse movimento do pensamento.

Davídov (1988) afirma que, na ciência, a modelação é um tipo de representação simbólico-semiótica e, citando Shtoff, explica que modelo é “um sistema representado mentalmente ou realizado materialmente que, refletindo ou reproduzindo o objeto de investigação, é capaz de substituí-lo de modo que seu estudo nos dê uma nova informação sobre o objeto” (Davídov, 1988, p. 313).  
Complementa o autor:

Os modelos são uma forma peculiar de abstração, na qual as relações essenciais do objeto estão localizadas nos enlaces e relações visualmente perceptíveis e representadas, de elementos materiais e semióticos. Trata-se de uma unidade peculiar do singular e geral, na qual o primeiro plano se apresenta o geral, o essencial (Davídov, 1988, p. 134).

Os modelos são produtos da análise mental, que representam as características internas do objeto de estudo e suas relações universais. Por isso, também, é uma atividade mental especial. Modelos, tais como: gráficos, esquemas, tabelas, maquetes, fórmulas, permitem colocar em destaque um sistema de ligações entre os nexos essenciais que formam o conceito em estudo.

### ***A linguagem presente nos livros didáticos e sua relação com o desenvolvimento do pensamento***

As diferentes linguagens por meio das quais um conhecimento pode ser comunicado estão presentes também nos livros didáticos que são amplamente utilizados na Educação Básica. O livro didático é um suporte de diferentes gêneros textuais. É comum encontrarmos nele: fotografias, ilustrações, esquemas, gráficos, diagramas, mapas e sobretudo textos escritos. Mas, como analisado por Medeiros e Sforni (2016), é comum que essas linguagens não se articulem em torno do que é nuclear no conteúdo ensinado, mas visem apenas ilustrar e trazer informações extras sobre temas que se vinculam ao conteúdo.

Para saber como a linguagem científica normalmente é apresentada na escola, analisamos o conteúdo ‘Estados físicos da água e suas transformações’ em livros didáticos do 3º e do 4º ano do ensino fundamental, Coleção Burity mais Ciências (Yamamoto, 2021a, 2021b).

Nesses livros, observamos que os textos ‘Estados físicos da água’, do 3º ano, e ‘Mudanças de estado físico da água’, do 4º ano, apresentam informações com exemplos particulares e empíricos dos estados físicos da água e de suas transformações, que classificam e estabelecem vínculos associativos baseados em aspectos externos do fenômeno.

Figura 2 – Texto e tarefa sobre os estados físicos da água – 3º ano

### Os estados físicos da água

A água pode ser encontrada em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

- A água em estado **sólido** é encontrada no gelo e na neve, que se formam em lugares muito frios.
- A água em estado **líquido** é encontrada em rios, lagos, oceanos, aquíferos etc.
- A água em estado **gasoso** é chamada de vapor de água. O vapor de água está presente no ar e não conseguimos enxergá-lo.



A água que bebemos e que usamos para tomar banho e lavar a louça está no estado líquido.



O gelo, que se forma no congelador, a baixas temperaturas, é a água em estado sólido.



A água recebe calor do ambiente e lentamente passa para o estado gasoso. O vapor de água, no estado gasoso, se mistura ao ar.

**2** Escreva um exemplo de onde podemos encontrar água em cada um dos estados físicos.

Estado físico	Exemplo
Sólido	Resposta variável. Exemplos: gelo, neve.
Líquido	Resposta variável. Exemplos: rios, lagos, oceanos, aquíferos.
Gasoso	Resposta variável. Exemplo: ar.

**Hora da leitura**

- *Meu planeta rima com água*, de César Obeid, Editora Moderna, 2016.

Fonte: Yamamoto (2021a, p. 103).

Conforme a Figura 2, no livro do 3º ano, a exposição dos estados físicos da água – sólido, líquido e gasosos - é realizada em forma de tópicos, indicando três lugares onde são encontrados, sem explicar o que são em sua essência, mas citando onde estão. Para cada tópico há uma imagem que demonstra onde

encontrar a água nos três estados físicos: figura da água saindo da torneira da pia da cozinha; gelo sendo retirado do congelador e roupas penduradas no varal. A definição de água no estado líquido, como “A água em estado líquido é encontrada em rios, lagos, oceanos, aquíferos etc” (Yamamoto, 2021a, p. 103,) representa um tipo de linguagem constituída por conceitos com baixo grau de abstração e de generalização, impossibilitando a formação do pensamento teórico. Dessa forma, os processos de abstração e de generalização são dificultados ao se apresentar uma situação específica, que conduz à vinculação entre uma palavra e uma imagem particular. A abstração teórica exige um processo de análise do fenômeno, compreendendo sua origem e suas relações internas, que leva à síntese teórica, ou seja, à generalização em alto grau.

No livro do 4º ano, que trata das transformações dos estados físicos da água, os conceitos de solidificação, fusão, vaporização e condensação são apresentados de modo fragmentado, sem estabelecer relações entre eles e o fenômeno universal causador dessas transformações: a mudança de temperatura. O conceito nuclear desse sistema de conceitos é a mudança de temperatura, por ser o fenômeno natural ou cultural que provoca as transformações de estado físico da água. Porém, os conceitos são apresentados como exemplificações seguidas de imagens, que salientam as propriedades externas e particulares. Por exemplo, o conceito de fusão é assim apresentado: “quando o gelo é aquecido e atinge temperaturas maiores do que 0 °C, ele derrete, ou seja, passa para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de fusão” e, ao lado, encontra-se a imagem de um cubo de gelo derretendo (Yamamoto, 2021b, p. 96). O mesmo sucede com as definições de solidificação, vaporização e condensação, que seguem com as imagens de um lago com a superfície congelada, de roupas no varal (novamente) e vapor d’água no espelho do banheiro, respectivamente.

Entendemos que há, na linguagem utilizada nessas obras, assim como na maioria dos livros didáticos, a ausência de tarefas que requeiram dos estudantes a análise teórica sobre os conceitos em estudo, para possibilitar a formulação coletiva de síntese, também, teórica, anunciando os limites que esse tipo de linguagem exerce sobre o processo de desenvolvimento do pensamento teórico. Tais linguagens apresentam as sínteses de forma pronta, sem analisar seu processo de formação, sua origem e sua necessidade.

Ao organizar o ensino, é preciso considerar que a generalidade presente em um conceito contém um amplo e profundo sistema de relações imprescindíveis para o desenvolvimento da linguagem e para o movimento do pensamento. Desse modo, é fundamental a internalização do sistema de relações essenciais que constituem a interioridade de um sistema conceitual, originada pela ação de análise ativa e consciente do objeto de estudo, para a generalização do princípio

geral que une esses diferentes elementos (Vigotski, 1993). Não obstante, pode-se concluir que a formação de conceitos científicos, constituídos por um sistema conceitual, possibilita o movimento do pensamento sem a necessidade da presença de uma referência material direta.

A linguagem científica torna-se um instrumento mediador do desenvolvimento conceitual do aluno. Essa linguagem é constituída por conceitos com alto grau de abstração e generalização, que superam os vínculos associativos realizados pela percepção empírica do estudante, formados por meio de uma linguagem cotidiana. Nesse tipo de linguagem, presente no livro didático tomado como exemplo, faltam situações para o aluno pensar conceitualmente, assentado na essência e nexos internos de um sistema de conceitos.

### *A linguagem científica e o processo de modelagem conceitual*

A fim de considerarmos possíveis contraposições a essas propostas de organização do ensino, sustentadas por linguagens e ações empíricas direcionadas aos aspectos externos dos conceitos, dispomos, na sequência, resultados de experimentos didáticos que objetivaram a promoção dos processos de análises teóricas no intuito de modelar a síntese do conceito.

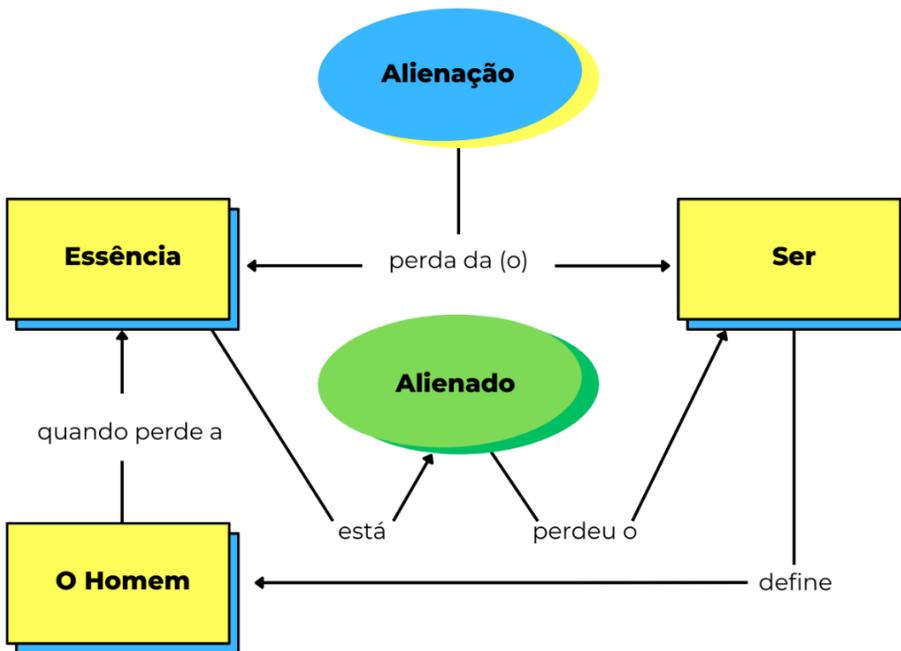
Para uma adequada organização do ensino, Davídov (1988) propõe não a soma de várias linguagens, mas o uso da linguagem material, gráfica ou verbal que permita evidenciar os nexos essenciais que formam um conceito teórico, dirigindo a atenção do aluno para a sua estrutura geral. Além disso, conforme o autor, o modelo favorece a unidade entre as representações singulares e particulares, reduzindo-as a um princípio geral do conceito teórico, possibilitando ampliar e aprofundar a compreensão do conceito em estudo.

O modelo permite que o sujeito não vincule seu conhecimento a um objeto particular, estritamente. Ao contrário, possibilita que ele interaja com fenômenos que na aparência podem ser muito diferentes, mas na essência podem ser compreendidos pelo mesmo princípio explicativo. No caso do ensino, quando o estudante começa a se relacionar com o conceito teórico-científico e compreende o modelo, não será necessário “começar do zero” todas as vezes que se ensina um novo conteúdo, pois o estudante se utilizará do modelo internalizado como instrumento simbólico para se relacionar com novas situações de aprendizagem ou novas situações que exijam o conhecimento.

Belieri (2017), em sua pesquisa sobre a relação entre a linguagem filosófica e o desenvolvimento do pensamento, realizou um experimento didático no Ensino Médio, na disciplina de Filosofia, que teve como propósito o ensino do conceito de alienação. Como resultado das análises desencadeadas por uma situação problema, foi elaborada, coletivamente, uma síntese do conceito

alienação (Figura 3), ou seja, um modelo, uma reprodução visual dos nexos essenciais do conteúdo em estudo, evidenciando um sistema de ligações entre juízos. O autor considerou que essa ação foi fundamental para dirigir a atenção dos estudantes para a estrutura geral do conceito, permitindo novas e mais complexas assimilações e generalizações sobre alienação.

**Figura 3 – Modelo do conceito de alienação elaborado coletivamente**



**Fonte:** Adaptado de Belieri (2017).

O esquema foi desenhado na lousa com a colaboração dos alunos, mediante diálogo orientado pelo professor-pesquisador que, utilizando a linguagem científica, inseriu conhecimentos teóricos sobre o conteúdo. Belieri (2017) observou que a representação, ou seja, o modelo dos nexos essenciais que formam o conceito de alienação, subsidiou o movimento do pensamento de redução do concreto sensível ao abstrato, favorecendo que os estudantes recorressem a essa abstração em tarefas posteriores que exigiam a análise de outras situações particulares.

Em sua pesquisa, Serconek (2018) realizou um experimento didático com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, por meio do qual propôs uma série de tarefas de estudo sobre os conceitos área e perímetro e suas medições. Essas tarefas foram iniciadas com a apresentação de um problema desencadeador de aprendizagem, que mobilizou os estudantes para a realização

coletiva de ações materiais e gráficas (desenhos e letras). As ações de análise e síntese, desencadeadas pela situação problema apresentada (redução do concreto ao abstrato), culminaram com o registro do modelo gráfico, ou seja, com a modelagem das fórmulas matemáticas da medição de área e de perímetro (Figura 4). A fórmula síntese que os alunos elaboraram, com a orientação da pesquisadora, foi provisória e serviu como base para a fórmula padronizada de tais medidas: área ( $A = b \cdot h$ ) e de perímetro ( $P = 4 \cdot l$ ).

**Figura 4 – Modelação gráfica e literal da medição da área e do perímetro do quadrado**



Fonte: Serconek (2018).

A autora observou que o modelo (Figura 4), como representação da abstração do conceito, tornou-se, então, um instrumento cognitivo mediador de um modo geral de ação, ou seja, o estudante utilizava as fórmulas matemáticas para calcular a área e o perímetro de outras figuras poligonais. “Os esquemas literais de medição de área e de perímetro de polígonos retangulares expressam as leis universais que os regem” (Serconek, 2018, p. 156).

A modelagem resultou do processo da ação mental de análise do objeto de estudo, norteada pela linguagem científica. Segundo Serconek (2018), essa ação promoveu o movimento do pensamento de redução do concreto ao abstrato e o modelo revelou a origem e a essência do conceito em estudo. “Nisso consiste, fundamentalmente, a tarefa da análise: na redução das diferenças existentes dentro do todo, com base naquilo que as gera, na sua essência” (Davidov, 1988, p.147).

Outro exemplo de ação de modelagem para apropriação do conhecimento científico, pode ser observado em uma pesquisa referente a organização do ensino, na Educação Física, que também recorreu ao experimento didático como metodologia de pesquisa (Ferrari, 2019). No experimento realizado em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, foi proposto o ensino do conteúdo teórico presente nos jogos coletivos: o controle do espaço com vista ao controle da ação corporal do outro. Na própria estrutura desse tipo de jogo, os objetivos a serem alcançados pelas equipes são mutuamente opostos e direcionados para o mesmo alvo (Nascimento, 2014).

Para o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, foi utilizado o jogo coletivo denominado “pique-bandeira”. Esse jogo consiste na formação de duas equipes, cada uma possuindo um território demarcado pelas linhas central, lateral e do fundo na quadra. Paralelamente à linha do fundo se encontra – demarcada pela linha central, lateral e a do fundo – a área destinada à bandeira. O desafio do jogo é atravessar o campo da equipe adversária e adentrar a área da bandeira, pegá-la e trazê-la para seu território. O jogador, ao invadir o território adversário e ser tocado por ele, ficará “congelado” (deverá ficar imóvel) e só poderá ser libertado caso outro jogador de sua equipe consiga tocar em seu corpo. A área destinada à bandeira é considerada um espaço imune, e os jogadores que o adentram estão isentos de “congelamento”.

No jogo pique-bandeira, o conceito geral se expressa nas ações corporais da equipe (os modos de agir) que têm como finalidade ocupar o espaço de maneira a controlar a ação corporal, tanto da própria equipe como da equipe adversária, para defender e atacar a bandeira. O controle da ação corporal do outro torna-se um conteúdo complexo, pois exige-se dos estudantes que desenvolvam suas ações vinculadas com as ações dos demais jogadores de sua equipe, ao mesmo tempo que precisam lidar com problemas que emergem no jogo em relação ao adversário. Sendo assim, pressupõe a formação de estratégias e táticas que resolvam o problema geral do jogo: a conquista do território ou do espaço (Nascimento, 2014).

As análises e sínteses eram dialogadas e modeladas em uma prancheta tática (Figura 5). Essa modelagem configura-se como um modelo material, pois efetiva-se como uma transformação objetual na medida em que se assemelha às características espaciais do fenômeno (Dávidov, 1988). Na prancheta tática é possível analisar e sintetizar a relação do controle da ação corporal adversária pela ocupação do espaço, tendo em vista que as peças que representavam os jogadores (peças) iam ocupando os espaços da prancheta tática. Ainda que não fosse o jogo nas condições reais, a prancheta tática permitiu a representação dos jogadores e seus movimentos, o que facilitou a análise da situação, o planejamento de possíveis alterações nas posições e a síntese de um modo geral de ação.

Isso significa que, para além de analisar situações específicas no jogo, por meio desse tipo de modelagem, foi possível desvelar e materializar o conceito nuclear do jogo: a ocupação do espaço de jogo com a finalidade de controlar as ações corporais da equipe adversária, ou seja, que as ações mentais e corporais dos estudantes fossem orientadas pelo conteúdo em estudo.

**Figura 5 – Prancheta tática**



**Fonte:** Acervo GEPAE.

Ferrari (2019) considera que o uso da prancheta tática para a modelagem do conteúdo foi fundamental para a problematização do conteúdo central do jogo e a gênese das mudanças qualitativas nas ações corporais dos estudantes. Essa linguagem gráfica, de acordo com pesquisador, mobilizou várias funções psíquicas dos estudantes, bem como a mudança qualitativa nas ações corporais dos estudantes no jogo coletivo, que, ao serem mediadas por esses conceitos, tornaram-se cada vez mais estratégicas e coletivas.

Ao longo desta seção, destacamos que o trabalho com a linguagem científica e, de modo especial, com a ação de modelagem apresentam-se importantes na organização e desenvolvimento do ensino. Por meio da modelação, é possível destacar aquilo que na linguagem verbal fica oculto ou inserido na trama do discurso e que não é percebido facilmente pelo estudante. Assim, a modelagem auxilia a dirigir a atenção para a estrutura geral do conceito. Ressaltamos que esse tipo de linguagem usada no modelo facilita a identificação do que é essencial no conceito trabalhado, porque o coloca em destaque, excluindo outras informações que não são essenciais.

Na exposição oral, normalmente usamos exemplos ou imagens, enfim, recorremos a vários recursos que podem ajudar o aluno a compreender o conteúdo. No entanto, é comum que alguns alunos se recordem do exemplo ou da imagem, mas não do conceito que era o essencial no trabalho, que se lembrem da definição do conceito, mas não consigam explicá-lo se não recorrer ao mesmo exemplo apresentado pelo professor. A linguagem científica expressa no modelo, por ser mais abstrata do que os exemplos ou imagens, evidencia o que é nuclear no conceito, propiciando a unidade entre as representações particulares do conceito e o princípio geral. Essa condição permite ampliar e aprofundar a compreensão do objeto de estudo e manter na memória não suas representações singulares (exemplos, imagens), mas o que lhe é nuclear. O modelo pode auxiliar

na leitura de textos clássicos e científicos. Nesse caso, orienta os alunos na localização dos conceitos teóricos, dos nexos e juízos presente no texto escrito.

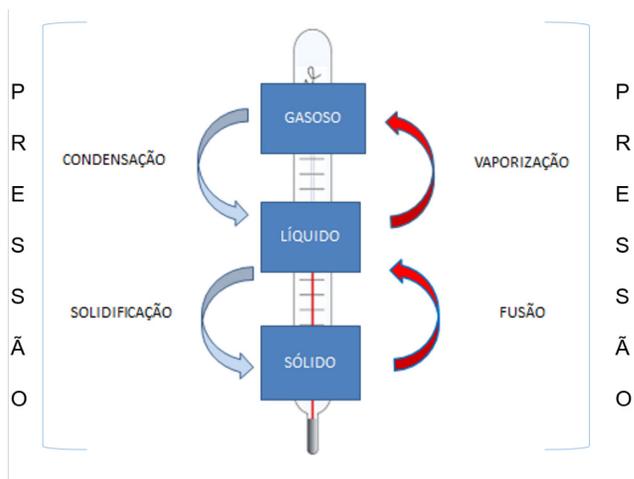
### **Proposição de modelagem do conteúdo “mudanças de estado físico da água” sob a perspectiva da Teoria do Ensino Desenvolvimental**

Para exemplificar a modelagem de um conceito específico, além dos já apresentados nas pesquisas realizadas por Belieri (2017), Serconeck (2018) e Ferrari (2019), trouxemos o mesmo conteúdo que foi tomado como exemplo em todos os capítulos deste livro: mudanças de estado físico da água.

Na natureza, a água pode ser encontrada em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso. Porém, a água pode sofrer alteração em seu estado físico em condições naturais ou em condições provocadas pelo homem, quando altera-se a temperatura. As mudanças de estado físico que ocorrem são denominadas: vaporização, fusão, condensação e solidificação.

Como apresentado no capítulo 1, ao analisar-se o conteúdo pela perspectiva lógica-histórica, chegou-se ao que pode ser considerado nuclear nesse conteúdo: a alteração da temperatura como fator das mudanças físicas dos estados da água. Assim, a modelagem (Figura 6) é elaborada como uma possibilidade de representar o sistema conceitual e seu núcleo, o que permite compreender de modo articulado o fenômeno das mudanças dessa matéria específica.

**Figura 6 – Modelo do conceito Transformações de estado físico da água**



**Fonte:** Acervo GEPAE.

Essa síntese conceitual resulta da análise teórica, subsidiada pela linguagem científica utilizada em processos discursivos, coletivamente. Essa ideia é corroborada por Broman, Waermö e Chudinova (2022, p.9) ao afirmarem

que “na análise, as perguntas do professor, na modelagem conjunta, servem como uma entrada para a exploração de como os alunos são capazes de ajustar e desenvolver seu pensamento sobre o assunto, sucessivamente”. A síntese, portanto, é formada e reelaborada, contínua e coletivamente, originada pelas ações de análise.

Como já exposto, o modelo vai além do perceptível sensorialmente, porque é uma representação da síntese do conhecimento historicamente acumulado, evidencia os nexos essenciais próprios do pensamento teórico, e não uma representação dos traços exteriores imediatos.

Ou seja, o modelo do sistema conceitual ‘Mudanças de Estado Físico da Água’, exposto na Figura 6, diferencia-se de imagens comuns que podemos encontrar em livros didáticos, tais como: gelo derretendo, água em estado líquido solidificando na geladeira, vapor de água saindo do bico da chaleira, vapor encostando em uma tampa de metal fria. Essas imagens apenas reproduzem situações particulares, perceptíveis no cotidiano e lhe colocam os “rótulos”, designações verbais: fusão, solidificação, vaporização e condensação.

O modelo evidencia o geral e não o particular, portanto, permite o movimento para diversas situações, possibilitando incorporar e superar o imediato e o particular. A Figura 6 representa a ideia nuclear desse sistema conceitual, que determina todas as mudanças de estados físicos da água: as transformações ocorrem como consequência das mudanças de temperatura e da pressão atmosférica. Podemos compreender o modelo como uma síntese. De acordo com Smirnov *et al.* (1969), “[...] a síntese é a unificação, a reunião mental das partes dos objetos, ou a combinação mental de seus sintomas, qualidades e aspectos” (Smirnov *et al.*, 1969, p. 237).

Entendemos que a organização do ensino orientada pela linguagem científica nas ações de análise para a formação de uma síntese conceitual permite a modelagem, representação de um modo geral de ação, que propicia uma aprendizagem qualitativamente superior aos estudantes, e o desenvolvimento do pensamento em nível teórico.

### **Considerações finais**

É sempre importante retornarmos e destacarmos que as reflexões realizadas na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental acerca da organização do ensino têm por finalidade a formação de uma nova qualidade no pensamento dos sujeitos: o pensamento teórico. Esse pensamento permite aos sujeitos compreenderem os fenômenos da realidade e os modos de interações com ele, por meio da compreensão de seus nexos causais, que não estão dados pela forma aparente que se apresenta

o fenômeno concreto. Então, como se apropriar do conhecimento científico necessário para a compreensão dos objetos e fenômenos em estudo?

A partir dessas reflexões, propusemos neste capítulo investigar e compreender a importância, na organização do ensino, do uso da linguagem científica no processo de análise do objeto de estudo para a formação da síntese conceitual representada por um modelo.

Entendemos que o ensino centrado na verbalização ou na simples definição de conceitos, ou seja, na apresentação da síntese conceitual pronta, na qual exige-se do estudante apenas sua memorização, não exercem mudanças qualitativas e significativas na formação subjetiva do sujeito e nas possibilidades de atuação com esse conhecimento na vida social.

Sendo assim, torna-se condição, para alcançar o objetivo formativo, que o professor coloque o estudante em situações de análise do fenômeno estudado, com o intuito de separar e abstrair seus traços essenciais e alcançar a generalização teórica, que está objetivada na linguagem científica. Essa linguagem reestrutura qualitativamente o sistema de conceitos científicos, que são a base do pensamento teórico. Com a apropriação dessa generalização, torna-se factível estudantes e professor produzirem um modelo que sintetiza e expressa os nexos causais, o que permite ao estudante compreender e atuar com o fenômeno numa qualidade superior em relação às possibilidades iniciais de seu entendimento.

A elaboração coletiva do modelo e seu uso permitem evidenciar os nexos essenciais que formam o sistema de conceitos estudados, em sala de aula. Pelo fato de a linguagem gráfica do modelo ser mais abstrata, destaca-se o que é nuclear, o que nem sempre fica explícito por meio do uso de exemplos ou de imagens, que representam particularidades e não as generalidades de um objeto ou fenômeno, como observamos nos livros didáticos analisados. O estudante que se apoia em particularidades apresenta dificuldades em generalizar conceitos e pensar e atuar com esses conceitos em situações diferentes das apresentadas.

Assim, o modelo exerce a função de propiciar a unidade entre as representações singulares e particulares do conceito, reduzindo-as a um princípio geral, permitindo ampliar e aprofundar a compreensão do conteúdo estudado, assim como generalizá-lo.

Por fim, uma educação escolar que se assume numa postura desenvolvente é inegociável que esteja calcada na apropriação da linguagem científica e na formação de modelo que abarque o conhecimento teórico sobre os diferentes objetos das áreas que compõem o currículo escolar, tendo em vista que, por meio desse conhecimento, torna-se possível efetivar a formação do pensamento teórico, função psíquica fundamental para que os estudantes possam ser sujeitos, de fato, da história de suas vidas e da humanidade.

## Referências

- BELIERI, C.M. **A linguagem filosófica e o desenvolvimento do pensamento em aulas de filosofia no ensino médio**. 2017. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.
- BROMAN, Anna; WAERMÖ, Mimmi; CHUDINOVA, Elena V.. The modelling in developmental education: a condition for theoretical abstraction and generalization. **Revista Educativa**, Goiânia, v.25, n°1, p.1-25, 2022.
- DAVÍDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Trad. del ruso por Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- FERRARI, R. C. **Organização do ensino da Educação Física e o desenvolvimento do pensamento teórico**. 208f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2019.
- KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: civilização Brasileira, 1978.
- MEDEIROS, D. H.; SFORNI, M. S. F. **(Im)possibilidades da organização do ensino**: desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Curitiba: Appris Editora, 2016.
- NASCIMENTO, C. N. **A atividade pedagógica da educação física**: a proposição dos objetos de ensino e o desenvolvimento das atividades da cultura corporal. 2014. 293 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- SERCONEK, G. C. **Teoria do Ensino Desenvolvidor e aprendizagem**: um experimento com conceitos de área e de perímetro. 191f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2018.
- SMIRNOV, A.A. et al., **Psicología**. Trad. del ruso: Florencio Villa Landa. 3. ed. en español. Academia de Ciencias Pedagógicas de la R.S.S.F.R. Instituto de Investigación Científica. México: Editorial Grijalbo, 1969.
- VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Tradução do russo e introdução: Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004a.
- VIGOTSKI, L. S. **Teoria e Método em Psicologia**. Trad. Cláudia Berliner. 3. ed. São Paulo: Martin Fontes, 2004b.
- VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**: tomo II. Madri: Visor, 1993.
- YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 3º ano: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2021a. (Coleção Buriti mais Ciências).
- YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 4º ano: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2021b. (Coleção Buriti mais Ciências).

# 7

## **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

*Fátima Aparecida de Souza Francioli*

*Gilmar Alves Montagnoli*

*Marcos Pereira Coelho*

*Terezinha de Paula Machado Esteves Ottoni*

---

### **Introdução**

Ao longo deste livro, um percurso foi traçado com o objetivo de subsidiar a ação docente, de modo a proporcionar a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes. Nesse sentido, foram discutidas ações necessárias do professor para o planejamento de uma unidade de ensino: análise do sujeito da aprendizagem, estudo do conceito científico que é objeto de estudo, elaboração de problema desencadeador de estudo, mediação das ações de estudo com o uso de linguagem científica própria da área de conhecimento, modelagem de síntese mental e proposição de novas tarefas que mobilizem as funções psíquicas superiores e desenvolvam, essencialmente, o pensamento teórico do estudante. As discussões realizadas visaram fornecer respaldo teórico-metodológico à atividade docente, de modo a proporcionar a apropriação do conhecimento científico pelo estudante.

Agora, o objetivo é avançar nesse propósito ao abordar mais um momento na tarefa de estudo, que é a avaliação da aprendizagem. Como destacado ao longo do livro, com base na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria do Ensino Desenvolvimental, a educação escolar deve promover o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, o que ocorre via apropriação do conhecimento científico, quando ensinado por meio de tarefas que tenham essa finalidade formativa. Nesse sentido, é preciso avaliar se houve, de fato, a apropriação do conhecimento, se os alunos, após determinada etapa do processo de ensino, manifestam o desenvolvimento previsto.

Para alcançar os objetivos propostos para este capítulo, inicialmente apresentamos uma proposta de avaliação sobre o conteúdo presente em vários capítulos do livro: mudanças de estado físico da água.

## Fundamentos teórico-metodológicos da ação avaliativa

No capítulo 1, foi abordada a temperatura e a pressão como fatores determinantes para a mudança do estado físico da água, como conceito nuclear. Desse modo, a avaliação deve ser organizada de modo a oferecer subsídios que permitam ao professor verificar se os alunos internalizaram o conceito e o utilizam para compreender a dinâmica envolvida nas variações dos estados físicos da água. O processo avaliativo deve permitir ao docente identificar se os alunos superaram o pensamento empírico e, por meio do pensamento teórico, entendem processualmente as relações envolvidas nas mudanças apresentadas.

Vejam como a tarefa é apresentada em um livro didático (Figura 1), após o trabalho com o conteúdo mudanças de estado físico da água, o que seria uma possível referência para uma tarefa avaliativa, visto que contempla o objetivo de aprendizagem proposto pelo livro didático.

Figura 1 – Tarefas sobre as mudanças de estado físico da água – 4º ano

O orvalho é caracterizado pela formação de pequenas gotas de água na superfície de objetos e plantas em madrugadas sem chuva e frias. Com o raiar do dia, as gotas desaparecem lentamente.

- Sabendo que o ar é formado por vapor de água, que mudança de estado da água deve ocorrer na formação do orvalho?

E no desaparecimento das gotas?

Na formação do orvalho, deve ocorrer a condensação da água e, no desaparecimento das gotas, acontece a vaporização.

Um botijão de gás de cozinha vem com 13 quilogramas de líquido em seu interior, que se transforma em gás ao liberarmos a válvula.

- a) Qual é o nome da mudança de estado que ocorre ao abrir a válvula do gás? **Vaporização.**

- b) Um botijão recém-comprado tem a mesma massa que um botijão que está sendo usado há algum tempo? Explique. **Não. No botijão que já foi parcialmente usado, parte do gás foi consumida. Assim, o botijão tem uma massa menor, pois há menos matéria em seu interior.**



Folha coberta por gotas de orvalho.



ora de **acessar**

Fonte: Yamamoto (2021b, p. 97).

A proposta de tarefa da Figura 1, ainda que breve, pode instigar muitas questões acerca do processo avaliativo.

Esse tipo de tarefa pauta-se no princípio didático da escola tradicional, que enfatiza o caráter visual direto ou intuitivo no ensino de conceitos, tão criticado por Davidov (2017) em razão da sua fragilidade para promover o desenvolvimento mental dos estudantes. Esse ensino parte da comparação sensorial das coisas, busca suas características comuns e as fixa por meio da palavra. A preocupação maior é chegar à nomeação e sua vinculação a exemplos correspondentes e não, necessariamente, à compreensão dos fenômenos.

O princípio do caráter visual confirma, não simplesmente e nem tanto a base sensorial dos conceitos, mas o reduz aos conceitos empíricos constituintes do pensamento de tipo racionalista discurso-empírico, classificador, em cuja base encontra-se somente o reflexo das propriedades externas, sensorialmente dadas do objeto (Davidov, 2017, p. 217).

Vemos então, que esse tipo de tarefa corresponde a uma determinada concepção do que seja aprender conceitos, portanto, a sua avaliação tende a estar em sintonia com essa concepção de aprendizagem. Por essa razão, não basta apresentar novas sugestões ou inovações no modo de avaliar, faz-se necessário buscarmos alguns fundamentos teóricos para a realização da atividade avaliativa.

Nos capítulos anteriores tem sido destacada a função do ensino como meio de proporcionar a aprendizagem e o desenvolvimento do estudante. O conhecimento científico é apontado como elemento essencial desses processos, o que torna necessário discutir meios que garantam a adequada verificação da apropriação desse conhecimento pelos estudantes.

Essa não é uma tarefa fácil, já que a aprendizagem é algo subjetivo, nem sempre identificável por mecanismo tradicionalmente usados em sala de aula. Por essa razão, o assunto é alvo das mais diversificadas análises, que são motivadas por persistentes questionamentos: Como avaliar a aprendizagem dos estudantes? Quais devem ser as preocupações do docente ao preparar uma avaliação? O que, de fato, significa o processo de avaliação para professor e aluno? Muitas outras questões poderiam ser feitas sobre avaliação escolar, mas essas já são suficientes para evidenciar a complexidade que envolve essa ação. As respostas para as questões refletem diversas compreensões de avaliação, decorrentes das diferentes perspectivas de educação escolar e formação humana que existiram ao longo do tempo.

Marcamos, desde já, que nosso entendimento de avaliação está embasado na compreensão de que, com a apropriação do conhecimento científico ocorre o desenvolvimento de um tipo de pensamento específico, o pensamento teórico. Está, portanto, nessa concepção a estreita relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento psíquico. Avaliar, portanto, é aferir se a apropriação dos conceitos está promovendo modificações na forma de pensar os fenômenos da realidade

objetiva. Mas, como mencionado, há diferentes modos de avaliar, não estando todos alinhados às compreensões de educação, de aprendizagem e de desenvolvimento por nós compartilhadas. Temos hoje uma mistura de concepções acerca da prática avaliativa, que, apesar de se propor atual, repete práticas que não se ajustam à necessidade de promover o desenvolvimento psíquico do estudante.

Observa-se também que historicamente teve destaque no Brasil o caráter disciplinador da avaliação. Seja em nossa trajetória como estudantes ou até mesmo na condição de professores, participamos de práticas avaliativas de caráter excludente, cujo objetivo era muito mais selecionar e disciplinar do que acompanhar o processo de aprendizagem.

Vieira (2008) aponta mudanças nesse cenário, a partir da década de 1980, com a abertura política e a democratização da sociedade brasileira. Segundo a autora, em meio a essa conjuntura “[...] de democratização e com base nos altos índices de reprovação e evasão escolar, a prática avaliativa foi severamente criticada” (Vieira, 2008, p. 10). Essas críticas foram feitas por autores como Luckesi (1998), Hoffman (2009), entre outros. Eles apontam limites dos modelos tradicionais de ensino e sua respectiva avaliação, cuja finalidade seria classificatória, punitiva, autoritária e excludente, portanto, não adequada a uma sociedade democrática que visa incluir socialmente os sujeitos. Em sua tese de doutoramento, Luckesi (1998) argumenta que a avaliação da aprendizagem, presente na pedagogia tradicional, está intimamente ligada ao modelo de sociedade burguesa moderna e contemporânea, tendendo “[...] a algum tipo de controle dos sujeitos no nível micro, cimentando o nível macro” (Luckesi, 1998, p. 55). Ou seja, as pedagogias expressam, de uma forma predominante, o modelo de sociedade a qual servem, e que, no elemento interno da avaliação da aprendizagem, essa pedagogia prima pelo disciplinamento que interessa à sociedade burguesa.

Segundo o autor, a avaliação da aprendizagem escolar no contexto da pedagogia tradicional tem como objetivo as razões pelas quais foram formuladas, e diz:

O fator que preside estas pedagogias é a assimilação da cultura, a formação da mente, a ordem, a disciplina e o esforço necessário, que todos devem exercitar, para que essa ordem seja assimilada e garantida. Portanto, elas estabelecem do ponto de vista do direcionamento pedagógico, uma microfísica do poder (Luckesi, 1998, p. 228).

O autor afirma que, embora existam diferenças entre as pedagogias que compõem a corrente da pedagogia tradicional, em todas há um tom geral vinculado à ordem e à disciplina (Luckesi, 1998, p. 230). Nessa perspectiva, a avaliação é utilizada em momentos estanques, com propósito de medir, classificar e excluir.

Hoffmann (2009), em oposição ao paradigma sentencioso e classificatório de avaliação, propõe o que denomina de avaliação mediadora.

A perspectiva de avaliação mediadora pretende, essencialmente, opor-se ao modelo do 'transmitir-verificar-registrar' e evoluir no sentido de uma ação reflexiva e desafiadora do educador em termos de contribuir, elucidar, favorecer a troca de ideias entre e com seus alunos, num movimento de superação do saber transmitido a uma produção de saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados. Ação, movimento, provocação, na tentativa de reciprocidade intelectual entre os elementos da ação educativa. Professor e aluno buscando coordenar seus pontos de vista, trocando ideias, reorganizando-as (Hoffmann, 2009, p. 116).

Não há dúvidas acerca dos avanços nas discussões sobre avaliação no Brasil. De fato, as críticas que são feitas e as consequentes propostas apresentadas parecem preocupadas com uma prática avaliativa mais atenta à aprendizagem dos alunos, de modo a captá-la em suas diversas manifestações. No entanto, é preciso, além de investir na superação do paradigma que está posto, atentar-se para que, nesse movimento, não se perca o objetivo da avaliação.

Como resultado de uma pesquisa com objetivo de investigar concepções, práticas e perspectivas de avaliação da aprendizagem conceitual em contexto escolar, Vieira e Sforini (2010) apontam que, mesmo diante das discussões e mudança de paradigma sobre a avaliação no Brasil, os professores assumiram o discurso sobre a necessidade de rever as práticas avaliativas, mas não conseguem expressar-se objetivamente sobre o que considerar como indicador de aprendizagem dos conteúdos escolares. Amparadas em entrevistas realizadas com professores que atuam na Educação Básica, as autoras afirmam que os entrevistados

[...] têm dificuldades em definir parâmetros para a avaliação dos conteúdos específicos e insistem em fazer afirmações genéricas e superficiais sobre a avaliação, tais como: deve ser democrática; não deve ter por finalidade unicamente a emissão de notas; deve ser um instrumento para acompanhar a aprendizagem dos alunos. No entanto, os professores não conseguem dizer o que exatamente seria considerado como manifestação da aprendizagem dos conteúdos ensinados (Vieira; Sforini, 2010, p. 50).

No entendimento de Vieira e Sforini (2010), isso acontece porque

[...] as discussões referentes à avaliação da aprendizagem, tanto na formação acadêmica como nos cursos de formação continuada, ficaram restritas aos aspectos externos da didática, à forma, ao modo de avaliar. Assim a preocupação maior voltou-se ao como avaliar em detrimento do que é avaliar (Vieira; Sforini, 2010, p. 50).

Nesse sentido, buscando o enfrentamento dos desafios apresentados, reafirmamos a necessidade de pensar em uma avaliação articulada ao processo de ensino e de aprendizagem, que seja capaz de captar a apropriação do conhecimento

científico. Alguns conceitos da Teoria Histórico-Cultural, portanto, ajudam a avançar na compreensão dessa que é uma ação de professores e estudantes de todos os níveis de ensino. Os elementos da teoria que consideramos oportuno destacar são os seguintes: conceitos de objetivação e apropriação e a aquisição dos instrumentos físicos e simbólicos; a organização da atividade de estudo; e a distinção entre a apropriação dos conceitos científicos e espontâneos no processo de avaliação.

Ao nascer, o homem não se diferencia dos seus antepassados mais longínquos, visto que possui apenas funções elementares e não herda o desenvolvimento intelectual de seus ascendentes, mas desenvolve-se em um curto espaço de tempo. Leontiev (1978) procura, então, compreender como, em poucos anos, um sujeito alcança o nível de desenvolvimento intelectual que a humanidade levou milhares de anos para alcançar.

De acordo com esse teórico, no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade, os homens, ao modificarem a natureza para satisfazerem suas necessidades, criaram instrumentos e ao mesmo tempo seus conhecimentos e aptidões foram cristalizados neles, ou seja, atividade do homem fica objetivada nesses instrumentos (Leontiev, 1978).

O instrumento é o produto da cultura material que leva em si, da maneira mais evidente e mais material, os traços característicos da criação humana. Não é apenas um objeto de uma forma determinada [...]. O instrumento é ao mesmo tempo um objeto social no qual estão incorporadas e fixadas as operações de trabalho historicamente elaboradas (Leontiev, 1978, p. 268).

Leontiev (1978) refere-se aos instrumentos físicos, a cultura material, e os conhecimentos, valores, modos de ação que acompanham a produção da vida material, a cultura imaterial, intitulados por ele de instrumentos simbólicos ou mediadores culturais, que são os conhecimentos para agir sobre essa cultura, objetivada na linguagem oral e nos signos, como desenhos, fórmulas, palavras escritas, mapas, enfim, nas várias formas de linguagem.

A isso, Vigotski (1997) denomina de instrumentos ou ferramentas psicológicas, porque são meios que auxiliam nos processos psicológicos como lembrar, representar, comparar, relatar, planejar, imaginar, enfim, orientam ações internas e dirigem o comportamento do ser humano.

Como exemplo de instrumentos psicológicos e seus sistemas complexos, podem ser utilizadas a linguagem, as diferentes formas de numeração e computação, os dispositivos mnemotécnicos, o simbolismo algébrico, as obras de arte, a escrita, os diagramas, os mapas e desenhos, todos os tipos de signos convencionais, etc (Vigotski, 1997, p. 65)

Esses instrumentos modificam significativamente as estruturas das funções psíquicas, bem como interferem diretamente no comportamento humano e na organização do trabalho.

Ao observarmos os exemplos de instrumentos simbólicos citados por Vigotski, identificamos sua proximidade com o que denominamos de conteúdo escolar, ou seja, o conhecimento das diferentes áreas do saber. A compreensão do conhecimento como algo constituído pela humanidade e dos conteúdos escolares como instrumentos simbólicos, significa reconhecer que eles, antes de fazerem parte do currículo escolar, estão inseridos em uma atividade intelectual e prática, da qual não podem se desvincular na atividade de estudo.

Ao compreendemos os conceitos como mediadores culturais, temos a consciência de que eles são instrumentos com uma finalidade, assim, sua apropriação não se limita a mera definição ou descrição. Mas, o que isso implica no processo de avaliação?

Ao termos a clareza sobre esses elementos, podemos organizar o ensino de maneira que os alunos operem conscientemente sobre esses conhecimentos. Dessa forma, repensaremos o caráter funcional da avaliação, passando a ser entendida como aquela que verifica a apropriação pelos alunos não da definição conceitual em si, mas da ação instrumental com os conceitos. Entretanto, o que é apropriar-se de um conceito?

Ao participar das diversas formas de atividades sociais, o homem se apropria das riquezas objetivadas nos instrumentos físicos e simbólicos. De acordo com Leontiev (1978), apropriação se refere ao resultado de uma atividade efetiva do sujeito em relação aos objetos e aos fenômenos do mundo circundante, criado pelo desenvolvimento da cultura humana.

Vieira (2008) destaca que o processo de apropriação não ocorre espontaneamente, faz-se necessário que ocorram relações práticas e verbais entre o sujeito e as demais pessoas do seu entorno. Segundo Leontiev (1978), os sujeitos criam instrumentos que passam de geração a geração, dando continuidade ao desenvolvimento da humanidade. Nesses instrumentos, está presente o “conhecimento materializado” que somente tem significado na relação entre os homens.

Sendo assim, podemos inferir que o aparato biológico da espécie não é suficiente para garantir nossa humanidade. Ou seja, a humanidade não é transmitida geneticamente, então, para que uma criança se torne humana é necessário que se aproprie das capacidades psíquicas especificamente humanas por meio das relações sociais.

No caso da objetivação, por sua vez, é importante marcar que as atividades humanas não se caracterizam como a dos animais, que se relacionam com a natureza para satisfazer suas necessidades imediatas. Ao interagir com a natureza para atender suas necessidades, o ser humano a modifica por meio do uso de instrumentos e símbolos.

Nesse movimento, Vigotski, utilizando-se de uma citação de Marx e Engels, sobre o emprego dos instrumentos psicológicos, faz a seguinte análise:

Quando o homem age dentro desse processo sobre a natureza externa e a modifica, ele também está atuando sobre sua própria natureza e a está modificando, tornando dependente dele o trabalho e suas forças naturais. Ao subordinar essa ‘força da natureza’ a si mesmo, isto é, a seu próprio comportamento, é a condição necessária do trabalho. No ato instrumental, o homem se domina a si mesmo desde fora, através de instrumentos psicológicos (Vygotski, 1997, p. 68).

Portanto, podemos definir a educação como o processo de humanização caracterizado pela apropriação dos bens culturais produzidos pela humanidade no decorrer da história (Sforni, 2015). No processo de aprendizagem, a apropriação do conhecimento pelo aluno gera novas necessidades e capacidades intelectuais.

Mas, como saber se o aluno se apropriou dos conceitos? De acordo com Leontiev (2003, p. 66): “Quando dizemos, por exemplo, que a criança ‘assimila’ instrumentos, isto significa que começa a usá-los com precisão, que forma as correspondentes ações e operações motoras e mentais”.

As operações mentais estão vinculadas ao processo de abstração e generalização que são possibilitadas pelo conceito em estudo. Que conceitos podem se manifestar durante o desenvolvimento das operações mentais? Apoiados nos estudos de Davídov (1988, p. 110), é possível citar dois tipos de conceitos: empíricos e teóricos. Para o autor, o ensino sob a concepção tradicional promove conceitos empíricos ao recomendar aos professores a utilização da “experiência empírica cotidiana de familiarização dos escolares com as coisas e fenômenos como base para assimilarem os conhecimentos escolares”.

Davydov não exclui a importância da experiência dos alunos, desde que seja utilizada na reestruturação da organização do ensino direcionada ao conhecimento científico. Para assegurar um pensamento empírico, o conhecimento externo dos objetos ou fenômenos é suficiente, movendo o pensamento do sensorial ao abstrato. No entanto, Davídov (1988, p. 113) esclarece que, para além desse movimento, o aluno precisa compreender essas diferenças aparentes apoiando-se “[...] no conhecimento de suas propriedades essenciais, na capacidade para seguir a ‘conversão’ destas propriedades em particularidades externas dos objetos”. O aluno terá dificuldades para assimilar o conceito se o ensino ficar reduzido à formação de representações gerais do objeto ou fenômeno, expresso verbalmente pelos órgãos dos sentidos e por imagens sensoriais, ou seja, pelas sensações e percepções que o homem tem sobre o mundo real.

[...] o empírico não é somente o conhecimento direto da realidade, mas também, o que é mais importante, o conhecimento do imediato na realidade, justamente do aspecto que se expressa pela categoria de existência, de existência presente, de quantidade, qualidade, propriedade, medida (Naúmenko *apud* Davidov, 1988, p. 123).

Davidov (1988, p. 124) chama a atenção sobre o fato de que o pensamento empírico apresenta amplas possibilidades cognitivas ao anunciar um vasto “[...] campo na discriminação e designação das propriedades dos objetos e suas relações, inclusive as que em um momento determinado não são observáveis, mas que se deduzem indiretamente sobre a base de raciocínios”. Isso demonstra que o aluno desenvolveu um conceito empírico, pois, ao ter como foco o objeto estudado, busca distingui-lo de outros, pela observação direta, comparação e classificação de suas qualidades externas. Assim, os conceitos de água em estado líquido, sólido ou gasoso, vaporização, condensação e outros conceitos do sistema conceitual que permite a compreensão das mudanças de estado físico da água podem ser apreendidos de modo empírico, ou seja, permitir ao aluno apenas o estabelecimento da relação dessas palavras com a imagem de gelo, neve, água evaporando, etc. e não a compreensão desses fenômenos.

Na educação escolar, quando o professor inicia um novo conteúdo e pergunta aos estudantes o que eles já sabem sobre o tema, provavelmente recebe mais respostas baseadas no pensamento empírico do que no pensamento teórico. A característica principal do pensamento empírico apresenta um emaranhado de ideias sem fundamento interno, mas ligadas à impressão externa dos sentidos, no âmbito do pensamento prático e visual, que são descritos verbalmente como resultados das observações sensoriais.

Embora entendamos que o pensamento empírico está presente na estruturação das disciplinas escolares, nossa proposição, neste capítulo, é refletir como o pensamento teórico pode ser avaliado.

Como afirma Davidov (1988, p. 125):

O conteúdo específico do pensamento teórico é a existência mediatizada, refletida, essencial. O pensamento teórico é o processo de idealização de um dos aspectos da atividade objeto-prática, a reprodução, nela, das formas universais das coisas.

Essas formas universais são expressas no conteúdo teórico das diferentes ciências. Quando pensamos como isso pode ser desenvolvido por meio dos conteúdos escolares, é preciso considerar a organização do ensino como promotor do pensamento teórico, o que pressupõe levar em consideração algumas particularidades estabelecidas nesse processo em que esse tipo de pensamento não opera mais com representações como o pensamento empírico, mas com conceitos.

O conceito atua, simultaneamente, como forma de reflexo do objeto material e como meio de sua reprodução mental, de sua estruturação, isto é, como ação mental especial.

Ter um conceito sobre um ou outro objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo. A ação mental de construção e transformação do objeto constitui o ato de sua compreensão e explicação, a descoberta de sua essência (Daviđov, 1988, p. 126).

Isso pressupõe que, ao desenvolver um conceito sobre um objeto ou fenômeno, o indivíduo reproduz mentalmente seu conteúdo, compreende e explica sua essência. Ao chegar no nível do pensamento conceitual ou teórico, o aluno apresenta uma postura mental que revela o quanto ele incorporou da aprendizagem:

*O (pensamento) prático e o teórico estão indissoluvelmente inter-relacionados, o teórico encontra no prático sua consubstanciação material. Em cada instrumento de produção, em cada experimento científico acha-se materializada certa ideia, uma construção teórica (Kopnin, 1978. p. 170, grifos do autor).*

É nessa consolidação entre prático e teórico que se verifica a autenticidade do conteúdo do pensamento, enquanto o pensamento do homem se apropria da realidade objetiva que é permanentemente contraditória.

Isso significa que compreender a essência do objeto de estudo “[...] é o processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetual-prática, a reprodução, nela, das formas universais das coisas” (Daviđov, 1988, p. 125). Ao abstrair as propriedades do objeto, o aluno passa a operar com conceitos, uma atividade mental que reproduz o sistema de suas relações, refletindo a essência do objeto material dado. É preciso esclarecer que os conceitos são constituídos historicamente pela humanidade, durante o trabalho produtivo que os homens desenvolvem na criação e apropriação dos objetos. Na escola, os alunos se apropriam desses conhecimentos produzidos por meio da atividade de estudo.

Nesse sentido, a atividade de estudo é necessária para que o estudante possa assimilar os conhecimentos de maneira sistemática e intencional. Essa atividade não se forma de maneira natural. Desse modo, a escola, principalmente nos anos iniciais de formação, tem papéis importantes, como os de preparar a criança para a organização de sua atividade cognoscitiva, além de formar uma postura de estudante e possibilitar os motivos para o estudo (Asbahr, 2016).

Daviđov e Márkova (1987) conceituam a atividade de estudo como aquela que tem como objeto a apropriação do conhecimento teórico, tendo como elementos que compõem sua estrutura: a compreensão, pelo estudante, das tarefas de estudo; a realização de ações de estudo e a realização de ações de controle e avaliação. Logo, para que se promova a apropriação do conhecimento teórico, a atividade de estudo exige da criança uma relação intencional e consciente com a sua própria atividade e com o conhecimento que busca apropriar.

Necessário destacar, com base no exposto, que o objeto da atenção dos professores, no momento da elaboração e acompanhamento da avaliação, deve ser de “[...] verificar se o aluno está desenvolvendo ou desenvolveu a capacidade de utilizar o conceito como instrumento do pensamento” (Vieira, 2008, p. 124). Ou seja, se o seu pensamento sobre os fenômenos é mediado pelos conceitos científicos ensinados.

Várias tarefas podem ser propostas, de forma escrita, em uma roda de conversa, em forma de debate, enfim, os meios podem ser variados desde que se tenha claro a aprendizagem que se espera com o trabalho realizado.

Pensemos numa possibilidade. Para esta avaliação, temos em perspectiva uma pressão de 1atm, em que a água começa a congelar abaixo dos 0°C e entra em ebulição aos 100°C. A intenção é que os alunos utilizem o conceito para compreender a dinâmica que envolve o ponto de fusão que possibilita o gelo se tornar líquido. O professor pode apresentar as seguintes situações:

### **Situação 1**

Ao contrário do que se possa imaginar, os icebergs não são feitos da água do mar congelada. Na verdade, trata-se de grandes pedaços de água doce solidificada que se desprendem das geleiras polares e flutuam no mar. Até derreterem ou evaporarem completamente, eles podem durar mais de 10 anos (dependendo de vários fatores, como a incidência dos raios solares). Diante disso, é possível dizer que os icebergs são como um cubo de gelo num copo de suco? Utilizando os conhecimentos trabalhados em sala de aula, explique o motivo para as mudanças nos estados físicos da água sofrida tanto pelos icebergs como pelo cubo de gelo. Como os cientistas denominam essas mudanças?

### **Situação 2**

Se colocarmos água em uma panela e a aquecermos, quando a temperatura chegar a 100°C, parte da água começa a evaporar apresentando-se na forma gasosa. Se colocarmos sobre a panela, uma tampa em temperatura ambiente começará a acumular gotículas de água. Por que isso acontece? Que mudanças ocorreram com a água nessa situação? Como os cientistas denominam essas mudanças?

### **Situação 3**

Em um experimento científico, temos que ajudar a cientista a realizar a transformação da água congelada em um copo para sua forma gasosa. Explique como a cientista pode transformar a água do estado sólido para o estado gasoso. Descreva também quais objetos ela deve utilizar. Em quais outras situações essas transformações acontecem?

Questões a serem avaliadas na exposição escrita ou oral dos estudantes:

1 – Os alunos foram capazes de compreender que, independente do estado em que a matéria se encontra, ela continua sendo água?

2 – Os alunos foram capazes de compreender que os estados físicos da água estão diretamente ligados à temperatura?

3 – Os alunos conseguiram universalizar tais relações, aplicando os conceitos ao caso do iceberg, do suco com gelo, da água fervendo, das gotículas de água na tampa e do experimento científico?

4 – Os alunos utilizam os termos científicos adequados para denominar as transformações de estado físico da água?

O modelo das mudanças de estado físico da água, apresentado nos capítulos anteriores desta obra, pode ser um recurso importante como referência para que os estudantes possam responder às questões sobre os fenômenos específicos apresentados na avaliação, com base nas propriedades gerais que envolvem os conceitos em estudo.

Apesar de, nesse tipo de avaliação, se requerer a nomeação dos fenômenos, ela não se mantém nesse aspecto, mas avança para a compreensão das suas causas. A compreensão teórica dos fenômenos significa um salto qualitativo no pensamento dos estudantes. Esse pensamento é o objeto de avaliação antes, durante e após o trabalho com um conteúdo de ensino.

### **Considerações finais**

Como tem sido reiterado, cabe à educação escolar a promoção do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, o que exige uma adequada organização do ensino. A avaliação é o meio de verificar se houve a apropriação do conhecimento científico, se os alunos, após determinada etapa do processo de ensino, operam com o conceito previsto.

Nesse ponto, vale lembrar que os conceitos cotidianos são aqueles aprendidos pelas crianças em situações práticas, não organizadas especificamente para fins de aprendizagem, por isso, apesar de serem utilizados pela criança, ela não consegue explicar as razões do uso (Sforni, 2004). Já os conceitos científicos não são apropriados de maneira espontânea, dependem de ação planejada, consciente, mediante um processo de ensino sistematizado e intencional.

Enquanto nos conceitos espontâneos a criança não toma consciência do conceito, ou seja, o pensamento da criança está voltado mais para o objeto do que para o seu significado, nos conceitos científicos o pensamento está voltado para o conceito, para a atividade mental (Sforni, 2004). Para Sforni (2004), a aquisição dos conceitos científicos se revela promotora do desenvolvimento psíquico, pois significa avanço no desenvolvimento do pensamento da criança, visto que possibilita à criança condições de operar com esses conceitos, de maneira consciente, ou seja, ela pode ter domínio sobre a atividade mental realizada.

Logo, em uma avaliação não bastaria a sistematização das definições dos conceitos apreendidos durante as aulas. Com afirma Vigotski (2001, p.184), “[...] o conceito não é simplesmente um conjunto de conexões associativas que se assimila com ajuda da memória, não é um ato mental automático, mas um autêntico e complexo ato do pensamento”.

Enfim, o conceito não pode ser reduzido a uma definição verbal, já que se trata de um instrumento simbólico que possibilita que o sujeito pense sobre os fenômenos sem que eles estejam fisicamente presentes. Ensinar conceitos desse modo é o meio que a escola tem para a promoção do desenvolvimento dos estudantes, e buscar captar o desenvolvimento ou não do pensamento dos estudantes é a função da avaliação da aprendizagem.

## Referências

ASBAHR, F. S. F. Idade escolar e atividade de estudo: educação, ensino e apropriação dos sistemas conceituais. In: MARTINS, L. M.; ABRANTES, A. A.; FACCI, M. D. (org.). **Periodização histórico cultural do desenvolvimento: do nascimento à velhice**. São Paulo: Autores Associados, 2016. p. 171-192.

DAVÍDOV, Vasili. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. URSS/ Moscú: Progreso, 1988.

DAVYDOV, V. V. Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos possíveis princípios do ensino em um futuro próximo. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (org.). **Antologia**: Livro 1. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017. p. 211-223.

DAVÍDOV, V. V.; MÁRKOVA, A. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: SHUARE, M. (Comp.) **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS** - Antología. Moscú: Editorial Progreso, 1987.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola a universidade. Porto Alegre: Mediação, 2009.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. **Actividad, consciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, Aléxis. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, A. R. et al. **Psicologia e Pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução: Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2003, p. 87-105.

LUCKESI, Cipriano Carlos, **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

SFORNI, Marta Sueli de Faria Sforni. **Aprendizagem conceitual e**

**organização do ensino:** contribuições da teoria da atividade. Araraquara: Junqueira & Marin, 2004.

SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural.

**Educação e Realidade.** Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 375-397, jun. 2015.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/Fx3RsNJtkq8QVxzXWCvYg6p/?format=pdf&lang=pt>. Acessos em 28-07-2023.

VIEIRA, Vanize A. M. de Andrade. **Avaliação da aprendizagem conceitual:** concepções, práticas e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, 2008.

VIEIRA, Vanize Aparecida Misael de Andrade; SFORNI, Marta Sueli de Faria. Avaliação da aprendizagem conceitual. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p. 45-58. Editora UFPR, 2010.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** SP: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Obras Escogidas.** Tomo I. Madrid: Visor, 1997.



# AUTORES

## **Antonio Paulino de Oliveira Junior**

Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-Marília), Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá, Graduado em Pedagogia Pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (FECILCAM). Atualmente é Pedagogo efetivo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR/Câmpus Campo Mourão). Possui experiências em pesquisas na área da Educação Especial e pessoas com deficiência visual, com fundamentos na perspectiva da Teoria Histórico-cultural e atividades de ensino e desenvolvimento. Contato: antonjunior@gmail.com

## **Carlos Roberto Beleti Junior**

Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestre e Graduado em Ciência da Computação também pela UEM. É professor adjunto na Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Campus Jandaia do Sul. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: carlosbeleti@ufpr.br

## **Cleder Mariano Belieri**

Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá. Especialista em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Graduado em Filosofia e História pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná e em Pedagogia pelo Instituto Superior de Educação Alvorada Plus. É professor do Quadro Próprio do Magistério da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná e do Colegiado de Psicologia do Centro Universitário Unifatecie. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: belieri@gmail.com

## **Cleudet de Assis Scherer**

Doutora em Psicologia e Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Atualmente é professora adjunta na Universidade Estadual do Paraná/ Campus de Campo Mourão - Colegiado de Pedagogia. Contato: cleudet.scherer@ies.unespar.edu.br

### **Dalva Helena de Medeiros**

Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPE) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Ciências Ambientais pelo Nupélia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora universitária e pedagoga aposentada. Atuou como pedagoga na rede municipal e estadual de educação. Atuou como professora universitária na Universidade Estadual do Paraná (Unespar) Campus de Campo Mourão nos cursos de Pedagogia, Letras, Matemática, Geografia e Turismo e Meio Ambiente. Atuou em funções da gestão da universidade. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: dalva-helena@uol.com.br

### **Fatima Aparecida de Souza Francioli**

Doutora em Educação Escolar pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Araraquara/SP, Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e graduada em Pedagogia pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). É professora do curso de Pedagogia e da Pós-Graduação Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar (PPIFOR), na Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) – Campus de Paranavaí/PR. É líder do Grupo de Estudos das Teorias e Práticas Pedagógicas na Perspectiva Crítica da Educação Escolar (GTPEC-UNESPAR). Contato: fas.francioli@gmail.com

### **Gilmar Alves Montagnoli**

Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Graduado em História e Pedagogia pela UEM, onde é docente no Departamento de Teoria e Prática da Educação e no Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI). Contato: gamontagnoli@uem.br

### **Giselda Cecília Serconek**

Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Especialista em Psicopedagogia pela Faculdade de Jandaia do Sul (FAFIJAN). Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). É professora adjunta na UEM, lotada no Departamento de Teoria e Prática da Educação (DTP). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: giselmaserconek@gmail.com

### **Juliane Cristina Zocoler**

Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Graduada em Educação Física, Pedagogia, Ciências Biológicas e Psicologia. Professora da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Tem atuação na psicologia clínica e escolar/educacional. É integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: [julianezoco@gmail.com](mailto:julianezoco@gmail.com)

### **Maiara Pereira Assumpção**

Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), graduada em Pedagogia pela mesma Instituição e em Educação Física pela Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho -FCT/ UNESP. É professora da rede municipal de ensino de Jaguariuna (SP). Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: [maiaraassumpcao@hotmail.com](mailto:maiaraassumpcao@hotmail.com)

### **Marcos Pereira Coelho**

Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Graduado em História pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Pedagogia pela Faculdade Instituto Superior de Educação do Paraná (FAINSEP). Professor da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS/Maracaju), Colegiado de Pedagogia. Contato: [marcos.coelho@uems.br](mailto:marcos.coelho@uems.br)

### **Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi**

Pós-doutora e Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Graduada em Pedagogia pela Universidade Cesumar (UNICESUMAR) e Graduada em História pela Universidade Paranaense (UNIPAR). É professora da área de Pedagogia no Instituto Federal do Paraná – IFPR. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: [sandreanajp@hotmail.com](mailto:sandreanajp@hotmail.com)

### **Marta Sueli de Faria Sforzi**

Pós-doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), Mestra em Educação e Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). É professora aposentada pela UEM, onde atuou no Departamento de Teoria e Prática da Educação e como membro do corpo docente do mestrado e doutorado em Educação dessa universidade. É coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: [martasforzi@uol.com.br](mailto:martasforzi@uol.com.br)

### **Patricia Cristina Formaggi Cavaleiro Navi**

Doutoranda pelo Programa de Pós Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná.

Mestra em Educação e Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). É professora da Universidade Estadual no Norte do Paraná (UENP), lotada no Departamento de Pedagogia. Pedagoga do Quadro Próprio do Magistério da Rede Estadual de Ensino do Paraná. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: patricia.formaggi@uenp.edu.br

### **Rafael Cesar Ferrari dos Santos**

Pós-doutor em Educação pela Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) campus Presidente Prudente, Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Mestre em Educação pela Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) campus Presidente Prudente. Graduado em Educação Física pela Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) campus Presidente Prudente. É professor da área de Educação Física no Instituto Federal do Paraná (IFPR) campus Jaguariaíva. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: rafael.edfisica1@gmail.com

### **Terezinha de Paula Machado Esteves Ottoni**

Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Especialista em Metodologia da Ação Docente e graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). É pedagoga da Divisão de Educação Infantil do Colégio de Aplicação Pedagógica da UEL. É membro integrante do Grupo de Estudos sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: terepmachado@yahoo.com.br

### **Valdiléia Xavier De Oliveira**

Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Especialista em Educação e Arte pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) e Graduada em Pedagogia pela mesma Instituição. É professora pedagoga do Quadro Próprio do Magistério da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE-UEM). Contato: valdileia.xavier@hotmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Abstrato ao concreto 14, 59, 61, 62, 63, 69, 70, 72, 106, 112, 113  
Ação didática 16, 102, 110  
Afetivo-cognitivo 40, 109  
Aprendizagem 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 26, 27, 29, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 117, 118, 120, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 135, 136, 137, 138, 139  
Aprendizagem conceitual 6, 9, 14, 16, 17, 27, 35, 54, 56, 57, 65, 73, 95, 130, 139  
Aprendizagem de conceitos 11, 14, 19, 26, 53, 54, 57, 58  
Apropriação 8, 11, 37, 39, 44, 49, 54, 56, 57, 58, 60, 62, 76, 78, 80, 84, 91, 94, 98, 101, 106, 111, 113, 119, 124, 126, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 138  
Assimilação 57, 129  
Assimilar 78, 133, 135  
Atividade cognitiva 37, 75, 96  
Atividade de ensino 5, 11, 23, 29, 34, 35, 141, 142, 143, 144  
Avaliação 5, 7, 12, 14, 15, 16, 55, 72, 97, 100, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 138

### C

- Ciclo da água 27, 28, 69, 85, 86  
Ciências 12, 23, 24, 25, 36, 51, 74, 81, 87, 93, 114, 125, 138, 141, 142, 143, 144  
Cognição 40, 47, 58, 59, 61  
Comunidade 45, 49  
Condensação 24, 25, 26, 27, 32, 33, 65, 67, 69, 83, 87, 89, 90, 105, 106, 116, 122, 123, 134  
Conhecimento 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 65, 68, 69, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 84, 87, 92, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 109, 110, 111, 114, 117, 119, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 132, 133, 134, 135, 137, 138  
Conhecimento científico 47, 48, 49, 50, 53, 58, 69, 76, 105, 111, 119, 124, 126, 128, 130, 137  
Conteúdo curricular 15, 18, 34, 38, 50, 77

Criança 28, 31, 32, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 56, 58, 73, 77, 78, 96, 98,  
132, 133, 135, 137

Cultura 8, 38, 39, 44, 55, 76, 103, 125, 129, 131, 132

Currículo 6, 9, 19, 23, 77, 111, 124, 132

## D

Desenvolvimento do pensamento 7, 9, 11, 16, 18, 24, 26, 27, 35, 36, 54, 57,  
75, 87, 92, 95, 99, 114, 116, 117, 123, 125, 126, 137

Desenvolvimento integral 9, 17, 40, 42

Desenvolvimento intelectual 11, 22, 40, 131

Desenvolvimento psíquico 44, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 73, 80, 128, 129, 137

Diálogo 5, 16, 55, 62, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 102, 105, 107, 118

## E

Ensino 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29,  
30, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53,  
54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,  
79, 80, 81, 82, 87, 91, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 102, 106, 107, 108, 110, 114,  
116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133,  
134, 137, 138, 139, 141, 143

Ensino Desenvolvimental 5, 53, 77, 80, 87, 91, 93, 95, 108, 122, 123, 125, 126

Ensino do conceito 69, 117

Ensino fundamental 24, 32, 36, 48, 65, 75, 77, 78, 81, 93, 97, 107, 108, 114,  
125

Ensino Médio 99, 107, 117

Estado físico da água 15, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 32, 34, 48, 49, 50, 63, 64, 65,  
67, 68, 69, 70, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 102, 104, 105, 106, 111, 114, 116,  
122, 126, 127, 134, 137

Experiência humana 56, 57, 80

Experiências escolares 42, 50

## F

Filosofia 11, 12, 51, 107, 111, 117, 141

Funções psíquicas 15, 16, 40, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 65, 70, 75, 88, 91, 94, 95,  
96, 111, 121, 126, 131

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação 81, 92

## G

GEPAE-UEM 12, 23, 29, 34, 35, 141, 142, 143, 144

## H

Humanidade 19, 30, 31, 39, 55, 56, 94, 124, 131, 132, 133, 135

## I

Idade escolar 73, 76, 109

Interação 5, 19, 27, 31, 59, 96, 98, 101, 112

L

- Linguagem 5, 13, 16, 19, 20, 36, 44, 50, 52, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 80, 88, 89, 94, 99, 102, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 139
- Linguagem científica 5, 13, 16, 55, 61, 62, 80, 88, 89, 109, 110, 111, 112, 114, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 126
- Linguagem escrita 44, 107
- Livro didático 7, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 36, 56, 80, 81, 83, 85, 86, 106, 114, 117, 127
- Lógico-histórico 13, 15, 18, 20, 21, 23, 24, 29, 30, 35, 36, 79

M

- Matéria 7, 24, 26, 29, 31, 32, 69, 83, 90, 122, 137
- Mudanças de estado físico da água 15, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 32, 34, 48, 49, 50, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 102, 104, 105, 106, 122, 126, 127, 134, 137

N

- Nominalismo 27, 33

O

- Organização do ensino 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 24, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 87, 92, 97, 98, 99, 110, 117, 119, 123, 124, 125, 133, 134, 137, 139

P

- Pedagogia 7, 73, 129
- Pensamento 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 35, 36, 39, 40, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 99, 100, 101, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139
- Pensamento empírico 7, 62, 75, 81, 127, 133, 134
- Pensamento teórico 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 18, 26, 27, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 87, 91, 92, 94, 95, 105, 108, 109, 112, 116, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 134, 137
- Personalidade 10, 41, 47, 51, 74, 138
- Planejamento de ensino 5, 15, 17, 23, 35, 37, 48, 53, 54, 55, 71
- Processo de modelagem 16, 62, 111, 117
- Processos cognitivos 13, 14, 101, 106
- Professor 7, 9, 14, 16, 18, 21, 23, 24, 35, 39, 40, 50, 54, 55, 56, 57, 61, 63, 67, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 79, 80, 87, 89, 90, 91, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 113, 118, 121, 123, 124, 126, 127, 128, 134, 136, 141, 144
- Psíquico 36, 44, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 73, 79, 80, 92, 125, 128, 129, 137, 138

S

Solidificação 24, 25, 26, 27, 32, 33, 65, 67, 69, 83, 87, 89, 116, 122, 123

T

Teoria do Ensino Desenvolvimental 5, 77, 80, 87, 91, 93, 95, 108, 122, 123,  
125, 126

Teoria Histórico-Cultural 5, 6, 11, 12, 13, 16, 17, 38, 43, 45, 51, 53, 55, 57, 74,  
77, 92, 93, 95, 96, 97, 105, 107, 108, 123, 126, 131, 139

V

Vaporização 24, 25, 26, 27, 32, 33, 65, 67, 69, 83, 89, 103, 104, 116, 122, 123,  
134

