



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

A Atividade de Estudo como Condição para o Desenvolvimento do Pensamento Teórico em Aulas de Ciências: Contribuições de L. S. Vigotski e V. V. Davidov para a Organização do Ensino

Study Activity as a Condition for the Development of Theoretical Thinking in science Classes: Contributions by L. S. Vygotsky and V. V. Davydov for the Organization of Teaching

Edson Schroeder^a; Tompson Gomes Bacelar^a

^a Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brasil - ciência.edson@gmail.com; tgbacelar@gmail.com

Palavras-chave:

Ações mentais.
Aprendizagem e desenvolvimento.
Atividade de estudo.
Ensino de ciências.
Pensamento teórico.

Resumo: O texto apresenta um percurso teórico de análise sobre a Atividade de Estudo, como condição para o desenvolvimento do pensamento teórico em aulas de Ciências, vinculando duas perspectivas teóricas: a Teoria Histórico-Cultural, em Vigotski e a Teoria do Ensino Desenvolvimental, em Davidov. Nossas argumentações baseiam-se em duas premissas teóricas propostas por Vigotski, relacionadas ao desenvolvimento humano, destacando a unidade “criação de significados/aprendizagem, conduzindo ao desenvolvimento”, com ênfase para as neoformações: a tomada de consciência e a intervenção da vontade. Respectivamente, utilizamos compreensões teóricas de Davidov que apresenta a Atividade de Estudo como condição para o desenvolvimento do pensamento teórico, através de cinco ações mentais: a formação da base teórica; a análise mental do processo; a formação da postura teórica; a exploração do conhecimento situado e concreto e o exame qualitativo dos fundamentos teóricos das ações. Nosso intento é trazer contribuições para a organização do ensino.

Keywords:

Mental actions. Learning and development. Study activity. Science teaching. Theoretical thinking

Abstract: The text presents a theoretical path of analysis on the Study Activity, as a condition for the development of theoretical thinking in Science classes, relating two theoretical perspectives: the Historical-Cultural Theory, in Vygotsky, and the Developmental Teaching Theory, in Davydov. Our arguments are based on two theoretical premises proposed by Vygotsky, related to human development, highlighting the unity “creation of meanings/learning, leading to development”, with emphasis on neoformations: awareness and intervention of the will. Respectively, we use Davydov's theoretical understandings that expose the Study Activity as a condition for the development of theoretical thinking, through five mental actions: the formation of the theoretical basis; the mental analysis of the process; the formation of the theoretical posture; the exploration of situated and concrete knowledge and the qualitative examination of the theoretical foundations of actions. We intend to bring contributions to the organization of education.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Asserções teóricas iniciais

A principal finalidade do texto que segue é apresentar contribuições à organização do ensino, ao elaborarmos um percurso teórico de análise a respeito da Atividade de Estudo, com base em cinco ações mentais e vinculadas a operações que explicitam um percurso histórico e desenvolvimental, como condição para o desenvolvimento do pensamento teórico. Nossa questão de partida é: quais são as determinantes psicológico-pedagógicas de uma Atividade de Estudo, estruturada para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, em aulas de Ciências?

Fazemos isto, a partir de duas perspectivas teóricas: a Teoria Histórico-Cultural, em Lev Semionovich Vigotski (1896-1934) e a Teoria do Ensino Desenvolvimental, em Vasili Vasilievich Davidov (1930-1998). Nossas argumentações têm como base dois princípios provenientes das abordagens propostas por Vigotski (2017; 2001a), ambos relacionados ao desenvolvimento humano:

- 1) A aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento não são somente atributos singulares do estudante, mas atributos do estudante interagindo com seu professor e com seus colegas, mediados pelo conhecimento científico, em atividades de instrução socialmente constituídas.
- 2) A constituição do estudante em sua subjetividade (no sentido do desenvolvimento humano) requer que ele se aproprie dos instrumentos culturais, internalizando-os, ou seja, fazendo com que se tornem meios de sua própria atividade, portanto, as mediações culturais transformam as funções psicológicas superiores em sua estrutura. Trata-se, em Vigotski, de uma abordagem instrumental histórico-cultural que contempla o conceito de atividade produtiva: no decorrer dos processos mediados, a mudança de controle do ambiente para o estudante com o desenvolvimento de formas superiores do funcionamento psicológico, ou seja, a aprendizagem e o desenvolvimento.

Desta forma, temos clareza de um importante pressuposto vigotskiano a respeito do significado de aprender e se desenvolver: o conhecimento científico torna-se um instrumento de mediação imperioso na dialética “ensinar ↔ estudar”, e que se estabelece nas interações entre o estudante com ele mesmo (na forma de pensamento e constituição da sua personalidade), com o outro (numa relação de alteridade) e com o mundo (conhecer para ser, estar, compreender e lidar com os contextos cotidianos e os desafios e contradições subjacentes).

Destacamos, a partir do nosso primeiro princípio, uma condição relacionada à aprendizagem, e anunciada por Vigotski (2004b) em sua lei genética do desenvolvimento cultural: durante o desenvolvimento (humano), as formas superiores do comportamento

surgem em cena duas vezes. Inicialmente, na sua forma social, na relação com o outro (interpsicológica), como manifestação externa do comportamento. Para Vigotski, qualquer processo volitivo (ação de escolha ou decisão) é inicialmente social, coletivo. Num segundo momento, passa a existir como funcionamento psicológico, agora, na sua forma individual (intrapicológica). O primeiro plano, ocorre entre sujeitos em processos interativos, portanto, como categoria interpessoal (interpsíquica) para, em seguida, se constituir no plano intrapessoal (intrapíquico), como pensamento. Sobre este importante aspecto do desenvolvimento humano, Vigotski (2017, p. 94, tradução nossa) afirma:

A internalização de formas culturais de comportamento envolve a criação e reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica.

Nosso segundo princípio manifesta uma concepção histórico-cultural a partir da unidade dialética “aprendizagem ↔ desenvolvimento” e diz respeito à gênese das funções psicológicas superiores (entre elas os processos cognitivos internos). Trata-se do processo consciente de como a atividade humana, socialmente estabelecida como cultura, se transforma numa atividade singular, pertinente ao sujeito, compondo e reorganizando um conjunto de sistemas psicológicos (como funções) e que darão origem ao que Vigotski denomina “consciência”. É da atividade prática social de onde emerge a universalidade do sujeito, conforme anunciado por Davidov (1986).

Também destacamos a natureza mediada do desenvolvimento humano na forma de instrumentos. Vigotski argumenta que o processo de desenvolvimento tem gênese nas interações sociais, mediadas por instrumentos de ordem material ou psicológica. Adentra teoricamente sobre as origens da consciência e sua relação com a atividade (prática): a consciência como emergência da relação dialética mediada “sujeito ↔ mundo”. O conceito vigotskiano de instrumento tem inspiração nas teses marxistas que fundamentam o materialismo histórico como abordagem filosófica, referindo-se à relação do sujeito com o mundo material e objetivo, que se transforma pela utilização de instrumentos, transformando, respectivamente, a própria história do sujeito.

Ao abordarmos o conceito de atividade, buscamos em Leontiev (2004) a compreensão de que a atividade contém a universalidade do sujeito humano, portanto, é imprescindível compreendermos a sua relação com os processos de como a consciência se constitui. Para o autor, a atividade objetivada (constituída de objetivos formadores de sentido) se transforma numa categoria de estudo da psicologia, pois trata-se da capacidade de projetarmos um produto final em torno de objetivos conscientizados, portanto, formadores de sentido. Deste modo, designamos a atividade como “processos psicologicamente caracterizados por aquilo em que o processo, como um todo, parte de uma necessidade (seu objeto), coincidindo sempre

com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o seu motivo” (LEONTIEV, 2001, p. 68).

Assim, uma atividade se trata da interação objetivada sujeito ↔ mundo por intermédio de ações (também planejadas). Como decorrência desta interação objetivada (que também é dialética) manifesta-se a subjetividade, como a personalidade (LEONTIEV, 2004), conforme mencionamos anteriormente. Deste modo, a relação mediada do sujeito com o mundo objetivo produz conhecimento, um aspecto psicológico para entendermos processos de desenvolvimento do pensamento, com consequências sobre a constituição da consciência humana. Em termos gerais, afirmamos que a atividade se trata de uma importante unidade de análise do desenvolvimento humano.

Desta maneira, Vigotski nos apresenta a ideia central da atividade humana (social) que se constitui como princípio da atividade pessoal e que reflete o plano subjetivo do sujeito, como atividade interna. Trata-se de um fenômeno psicológico a que Vigotski (2001a) denomina internalização e que se relaciona ao transcurso (e transformação) da atividade prática social para a atividade subjetiva (do e no sujeito). De modo idêntico, Davidov (1986, pp. 246-247) expõe este entendimento original de Vigotski:

[...] a atividade coletiva (social) toma a forma de comunicação interpessoal - a cultura - os signos - a atividade individual - a consciência individual. O estudo dos processos de formação da consciência individual está ligado a sequência do desenvolvimento de todos os níveis do esquema citado e, em particular, à descoberta do papel exercido pela atividade coletiva e seu sujeito coletivo, na determinação da consciência individual.

No transcurso, portanto, Vigotski destaca o signo como instrumento psicológico mediador e que desempenha uma função imperiosa na relação atividade social [Atividade de Estudo] ↔ atividade subjetiva [que resulta da aprendizagem e se expressa como desenvolvimento]. Esta asserção vigotskiana nos ajuda compreender a dialética “conceito espontâneo ↔ conceito científico¹”, como instrumentos mediadores presentes na aula de Ciências, um aspecto central para entendermos a Atividade de Estudo e que abordaremos logo a seguir.

Portanto, Vigotski atribui à linguagem um papel basilar na constituição das funções psicológicas superiores. A respeito destas, adiantamos que se trata de um conceito teórico relacionado aos sistemas psicológicos complexos que o sujeito desenvolve internamente, por intermédio dos seus processos interativos de natureza social, portanto, intersíquica, conforme já referido. Entre as funções psicológicas superiores podemos mencionar o

¹ Em Vigotski, o conceito espontâneo caracteriza o pensamento mais elementar, pouco sistêmico, baseado no cotidiano e no empirismo. O conceito científico, um pensamento sistêmico e complexo, como “formas ideais” do conhecimento humano.

pensamento verbal, a memória voluntária, a imaginação e criação, a capacidade de o sujeito lidar com conceitos, enfim, pensamento teórico (VIGOTSKI, 2001a).

Logo, as formas culturais humanas constituem a base da unidade “ensinar ↔ estudar”. Compreende-se o valor atribuído por Vigotski à escola no que concerne à aprendizagem dos conceitos científicos e o consequente desenvolvimento do pensamento (teórico), partindo do princípio de que as funções psicológicas superiores (como a capacidade de pensar e se expressar com conceitos) não são conatas, mas têm sua gênese socialmente determinada, em contextos culturais específicos.

Estamos nos referindo a um aspecto essencial e que possui, ao mesmo tempo, uma natureza psicológica e pedagógica: estudantes devem ter consciência dos seus processos de pensamento, fenômeno psicológico denominado por Vigotski (2001a) como metapensamento; e como estão aprendendo, ao lidarem com a sua própria aprendizagem - a metacognição. Abordaremos estes fenômenos psicológicos ao caracterizarmos teoricamente os significados de uma Atividade de Estudo, que segue a proposição metodológica vigotskiana da dialética das circunstâncias evolutivas e também revolucionárias no desenvolvimento do saber positivo (VIGOTSKI, 2004b). Nosso estudo situa-se em torno da compreensão vigotskiana de desenvolvimento humano, pela educação, portanto, também acompanha e incorpora a perspectiva histórica da constituição da consciência e da personalidade - isto, por meio das aulas de Ciências.

O que é uma Atividade de Estudo?

Davidov (1986), sob inspiração da Teoria Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade investigou e organizou um vasto corpo de conhecimentos, compondo o que hoje conhecemos como a Teoria do Ensino Desenvolvimental. Neste sentido sua epistemologia também tem por base o materialismo histórico-dialético, uma vez que a obra expressa a relação entre o sujeito e sua realidade exterior, mediada pela atividade (laboral) e que produz mudanças nessa realidade (e no sujeito). A centralidade teórica situa-se na unidade “ensino ↔ estudo” voltada para as mudanças de natureza qualitativas (tanto cognitivas como afetivas), especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento (teórico) pelos estudantes.

Para Davydov, a questão mais central da psicologia pedagógica é a relação entre educação e desenvolvimento, explicada pela lei geral da gênese das funções psíquicas da criança no convívio com os adultos e com os colegas no processo de ensino e de aprendizagem na escola (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 324).

Os autores completam seus argumentos sobre a obra proposta por Davidov que “[...] atribui ao ensino grande papel no desenvolvimento do aluno, por meio da estruturação de sua Atividade de Estudo e com foco no conhecimento teórico e nas generalizações teóricas” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 324). Na Teoria do Ensino Desenvolvimental, os conceitos

“Atividade de Estudo” e “pensamento teórico” são fundamentais e situam os estudantes como sujeitos plenos da sua atividade. Na dialética ensinar ↔ estudar, a organização do ensino volta-se para a aprendizagem dos conceitos científicos, porém, com singularidades, que abordaremos no decorrer do nosso texto.

No que diz respeito à aprendizagem, Davidov a distinguiu como condição fundamental de desenvolvimento humano, confirmando sua necessidade mais importante: o domínio do conhecimento teórico na forma de conceitos. Quando os estudantes se apropriam dos conhecimentos das diferentes disciplinas, na escola, igualmente se apropriam do pensamento social, como cultura, na sua forma simbólica. Assim, Davidov argumenta que, pela Atividade de Estudo, são conduzidos para o domínio de instrumentos culturais, com consequências sobre o desenvolvimento do pensamento teórico, ou seja, do pensamento conceitual. Conforme Vigotski (2017), o bom aprendizado se adianta ao desenvolvimento.

Oportuno ressaltar que Davidov utiliza a expressão “apropriação”, equivalente à expressão vigotskiana de “internalização”, já apresentada anteriormente. Neste processo, os estudantes aprendem distintos conhecimentos escolares como Ciências, Matemática, Artes, História, etc. Nos termos de Davidov (1986), na escola, os estudantes lidam com formas mais elaboradas do pensamento humano, principalmente por meio dos conceitos. Apoiado em Vigotski, o autor afirma que uma Atividade de Estudo possibilita o surgimento de importantes formações psicológicas - as neoformações, como a personalidade. Posteriormente, Davidov (1986) irá denominá-la de “personalidade criadora”:

[...] para nós, a personalidade do homem manifesta-se nas suas criações. Portanto, a formação nos alunos da necessidade de uma Atividade de Estudo e de sua habilidade em realizá-la dá uma contribuição para o desenvolvimento de sua personalidade (DAVIDOV, 1999, p. 3).

Amparado em Leontiev, Davidov incorpora em sua teoria pressupostos e conceitos da Teoria da Atividade e os adequa na elaboração teórica a respeito da Atividade de Estudo e o desenvolvimento do pensamento teórico: seu objeto, a necessidade, o motivo, as ações, operações e as condições subjacentes. Além disto, Davidov (1986) também insere um importante componente psicológico relacionado às emoções: a relação entre a necessidade e o desejo, caracterizando uma condição emocional para a Atividade.

Deste modo, vincula duas possibilidades psicológicas relacionadas à aprendizagem: afetos e cognição, aproximando-se das compreensões já elaboradas por Vigotski (2001b) sobre o papel das emoções superiores. Assim, Davidov atribui especial atenção aos sentidos subjetivos que os estudantes conferem à escola, aos conhecimentos, aos professores e a própria ação de estudar algo. Na verdade, o sentido os vincula à sua realidade (suas vivências²

² No texto, trata-se de um conceito, em Vigotski, que representa, de modo indivisível, de um lado, o meio, o que se vivencia - a vivência está sempre relacionada a algo que está fora da pessoa - e, de outro, como o estudante vivencia isto.

no mundo). Conforme com Vigotski (2004a, p. 163) “[...] toda a aprendizagem só é possível na medida em que se baseia no próprio interesse da criança”. Portanto, Davidov assegura que as ações humanas estão impregnadas de subjetividades (os sentidos atribuídos) e estas exercem influência significativa a respeito da necessidade e os seus motivos, logo, nos chama a atenção sobre os sentidos que os estudantes atribuem aos processos de apropriação do conhecimento (estamos nos referindo a própria vivência de uma Atividade de Estudo). Na sequência, apresentamos cinco asserções teóricas relacionadas à Atividade e que nos auxilia em nossa concepção:

1. A Atividade de Estudo congrega as etapas da atividade previstas por Leontiev: possui uma necessidade (consciente), que é orientada pelos objetivos formadores de sentidos. Estes, originam as ações que se desdobram nas operações/tarefas, conforme as condições existentes no ambiente. Também é mediada por instrumentos (em nosso contexto, o conhecimento científico), resultando num produto final, na sua forma material ou intelectual. Perpassando a Atividade, o desejo se torna constituinte psicológico fundamental.
2. A Atividade de Estudo, além disso, possui um conteúdo específico e que a distingue das outras atividades humanas: a necessidade de aprender e se desenvolver.
3. Numa Atividade de Estudo acontece uma transformação objetivada dos materiais (os conhecimentos na forma de conceitos).
4. Situa-se num plano histórico-temporal específico (VIGOTSKI, 2001a) e por tratar-se de processos interativos entre sujeitos (professor e estudante e entre os estudantes entre si), a cooperação e a confiança são imprescindíveis.
5. Uma Atividade de Estudo também necessita ter um princípio criativo/transformador.

Para Davidov (1999), o que concebemos como o processo de construção conceitual, diz respeito ao fato dos estudantes conhecerem geneticamente um conceito, isto é, conhecerem a sua base teórica (em termos do seu significado), para, numa etapa posterior, compreenderem suas manifestações exteriores (sua exploração). A respeito desta elaboração, destaca que também necessitam vivenciar os processos que deram origem ao conceito (do ponto de vista da sua historicidade), isto é, a sua transformação.

Tal transformação expõe no material as relações internas ou essenciais, cuja consideração permite ao aluno da escola acompanhar a origem das manifestações externas do material assimilado. A necessidade educacional vem a ser a necessidade que o aluno da escola tem de experimentar de forma real ou mental este ou aquele material com o fim de desmembrar nele o essencial-geral do particular, com o fim de observar as suas interligações (DAVIDOV, 1999, p. 1).

A construção significa que o estudante adentra no conceito do ponto de vista da sua estrutura (mais adiante mencionamos as ações mentais como etapas histórico-desenvolvimentais, que conduzem os estudantes na sua construção). Ao fazer isto, desenvolve níveis de pensamento mais elaborados, que vão das abstrações (as generalizações), até a aplicação prática dos conceitos (a exploração). Este percurso (histórico), caracteriza o que Davidov (1986) compreende por desenvolvimento do pensamento teórico: “O pensamento teórico orienta o homem nas relações gerais e permite-lhe deduzir delas diversas consequências particulares” (DAVIDOV, 1999, p. 7).

Outra importante contribuição de Vigotski é a proposição do conceito “neoformação”: como consequência da aprendizagem, os estudantes desenvolvem duas neoformações específicas - a tomada de consciência e a intervenção da vontade. A tomada de consciência diz respeito aos processos psicológicos que abrangem a relação do estudante com os conceitos científicos constituindo, em seguida, uma nova estrutura de generalizações (um sistema de conhecimentos baseado em conceitos). Este sistema se origina a partir de uma estrutura já existente, porém não conscientizada (os conhecimentos prévios ou conceitos espontâneos). A respeito deste atributo psicológico, inerente ao estudante, Vigotski (2001a, p. 290) assim se manifesta: “[...] a tomada de consciência passa pelos portões dos conceitos científicos”. Ao se referir à neoformação “intervenção da vontade”, Vigotski especifica uma intencionalidade mediada, outro atributo psicológico a ser desenvolvido, e que se dá a partir da tomada de consciência e tem relação com as ações de natureza prática, como comportamento consciente, determinando condutas que o estudante exerce sobre e com o mundo, com o outro e também consigo mesmo.

As neoformações, portanto, têm por base o sistema de conhecimentos, na forma de pensamento (VIGOTSKI, 2001a) e que possui como característica a elaboração conceitual relacional, na busca por uma compreensão. Da mesma maneira, Davidov (1986) também ratifica o entendimento vigotskiano de neoformações:

No curso da formação da atividade de estudo, nos escolares menores se constitui e se desenvolve uma importante neoestrutura psicológica: as bases da consciência, o pensamento teórico e as capacidades psíquicas a eles vinculadas (reflexão, análise, planejamento) (DAVIDOV, 1986, p. 168).

Na tradição da Teoria Histórico-Cultural, fundamentada no materialismo histórico e dialético, o “conhecimento teórico” expressa o conjunto de procedimentos lógicos do pensamento “por meio dos quais o sujeito efetua uma reflexão sobre as características e propriedades de um objeto e que são, ao mesmo tempo, ações mentais que possibilitam a reconstrução e transformação mental desse objeto” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 332). Em Davidov, o conhecimento teórico permite que os estudantes estabeleçam uma nova relação com os seus contextos cotidianos: consciência, reflexão e orientação sintetizam alguns traços

do que chama de personalidade criadora. Portanto, a consciência, para Davidov (1999, p. 5): “[...] dirige a atenção do homem para o entendimento de suas próprias ações cognitivas, para a análise do próprio conhecimento. Na linguagem filosófica isto é chamado de reflexão”.

A respeito do termo “conceito”, Davidov também compartilha a compreensão de Vigotski, ou seja, não se trata simplesmente de uma palavra, mas é necessário compreendê-la a partir da interação (mediada pelo conceito) que os estudantes estabelecem com o mundo, com o outro e com ele mesmo. Isto significa que o conceito permite o pensamento no e para o mundo (uma consciência da sua existência e seus desafios) e não se trata, apenas, de uma representação desse mundo (VIGOTSKI, 2001b). Um conceito incorpora um pensamento humano, portanto, reflete uma consciência em torno de um significado socialmente compartilhado. Sobre a questão, Davidov (1986, p. 40) acrescenta:

Essa é a esfera da cultura. A apropriação pelas futuras gerações dos produtos da cultura (dos padrões das habilidades como formas ideais das coisas) propicia a base para que estas gerações [a dos estudantes] herdem historicamente as reais habilidades e capacidades produtivas de outro tipo.

As teorias, princípios, leis e seus conceitos subjacentes não são criados por professores nem pelos estudantes em sala de aula. No entanto, podemos dizer que a essência psicológico-pedagógica de uma Atividade de Estudo encontra-se no fato de que os estudantes têm a oportunidade de se apropriarem destas produções humanas e, com elas, se transformarem como sujeitos. E mais: neste processo de apropriação, praticam ações mentais semelhantes com as que deram origem a estas produções. Deste modo, a Atividade de Estudo também possibilita os estudantes conhecerem e pensarem sobre os meios e condições que conduziram os pesquisadores na elaboração dos conhecimentos. Davidov (1986, p. 158) assim expõe esta interessante questão:

No processo da aprendizagem, [...] reproduzem não somente o conhecimento e habilidades correspondentes aos fundamentos daquelas formas de consciência social, mas também as capacidades construídas historicamente, que estão na base da consciência e do pensamento teóricos: reflexão, análise e experimento mental. O conteúdo da atividade de estudo, em outras palavras, é o conhecimento teórico (como se afirmou anteriormente, este termo é utilizado para significar uma combinação unificada da abstração substantiva, generalização e conceitos teóricos).

Destacamos, neste momento, um importante significado intrínseco à unidade “criação de significados/aprendizagem conduzindo ao desenvolvimento”: uma sala de aula pode se transformar (em menor escala), no ambiente investigativo e criador, ao refletir os processos históricos reais que deram origem aos conhecimentos científicos:

Davidov concretiza esta tese na teoria do ensino desenvolvimental, indicando a forma de estruturação da atividade de estudo dos alunos por um caminho que os leva a formarem o pensamento teórico a partir da reprodução do caminho investigativo do cientista e da obtenção de conclusões científicas acerca desse objeto (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 338).

Isto nos conduz novamente à quinta asserção - ao afirmar que “uma Atividade de Estudo necessita ter um princípio criativo/transformador”, Davidov (1986, p. 166) reflete sobre a natureza investigativa relacionada aos processos reais de produção de conhecimento científico, do ponto de vista do protagonismo ativo e criativo. Para o autor, estudantes:

[...] não criam conceitos, imagens, valores e normas de moralidade social, mas apropriam-se deles no processo da atividade de estudo. Mas, ao realizar esta atividade, as crianças executam ações mentais semelhantes às ações pelas quais estes produtos da cultura espiritual foram historicamente construídos.

Assim, ao internalizar os conhecimentos, bem como vivenciar as práticas que geraram esses conhecimentos, de certo modo, internalizam *insights* criativos que os pesquisadores tiveram em seus processos investigativos. Em sala de aula, portanto, necessitam ser desafiados e motivados a vivenciar ações investigativas relacionadas a um objeto de estudo. Desta forma, têm a oportunidade de percorrer o caminho investigativo feito por aqueles homens e mulheres que desenvolveram determinado conhecimento teórico/conceitual. Entretanto, para que isso seja possível, Davidov nos alerta sobre as necessidades e os motivos formadores de sentido, inerentes às ações. Ou seja, refere-se às questões afetivas que vinculam os estudantes a uma Atividade de Estudo.

Outro aspecto relevante, já mencionado anteriormente, diz respeito à natureza histórico-desenvolvimental da Atividade. Portanto, segundo Davidov (1986) trata-se de um processo de desenvolvimento histórico que, sob a orientação do professor e em contextos cooperativos, os estudantes são inseridos em formas desenvolvidas de consciência social (cultura científica), como conteúdo, bem como nas capacidades indispensáveis para agir de acordo com as exigências sociais (na forma de habilidades e atitudes). Na sequência, expomos alguns objetivos relacionados à Atividade de Estudo, apresentados nos termos de formação de uma personalidade criadora pelo estudante, conforme postulado por Davidov em sua obra, tendo-se o conhecimento como instrumento mediador:

- a) Situar-se a partir de uma compreensão científica do mundo.
- b) Contribuir para que possa atuar de forma consciente, em seu contexto social.
- c) Auxiliar em seu processo de autoconhecimento, ou seja, uma compreensão crítica da vida e uma relação ética consigo mesmo.
- d) Desenvolver uma forma distinta de diálogo com o mundo, ou seja, o desenvolvimento de uma interação baseada em conhecimento científico.

A Atividade de Estudo como vivência da unidade dialética “criação de significados/aprendizagem conduzindo ao desenvolvimento”

No que concerne à organização do ensino, o professor necessita refletir sobre as determinantes como a gênese e o desenvolvimento histórico do tema, procurando identificar o princípio geral, que se exprime num conceito nuclear e os conceitos a ele relacionados (figura

1), como sistema de conhecimentos. Desta forma, os estudantes podem desenvolver estes conceitos como base genética geral para uma aplicação/compreensão ulterior, considerando um contexto demandado pelo estudo em que estes conceitos também se manifestam. Segundo Davidov (1986, p. 163):

[...] a estruturação das disciplinas escolares que considera as exigências de generalização substantiva, está associada à diferenciação precisa dos conceitos e ideias básicas destas disciplinas. Desde que, durante a atividade de estudo, os alunos descubram as fontes objetivadas e a origem de determinados conceitos, o desempenho desta atividade pode servir como uma boa base para superar o formalismo dos conteúdos e métodos ensino e educação na escola elementar.

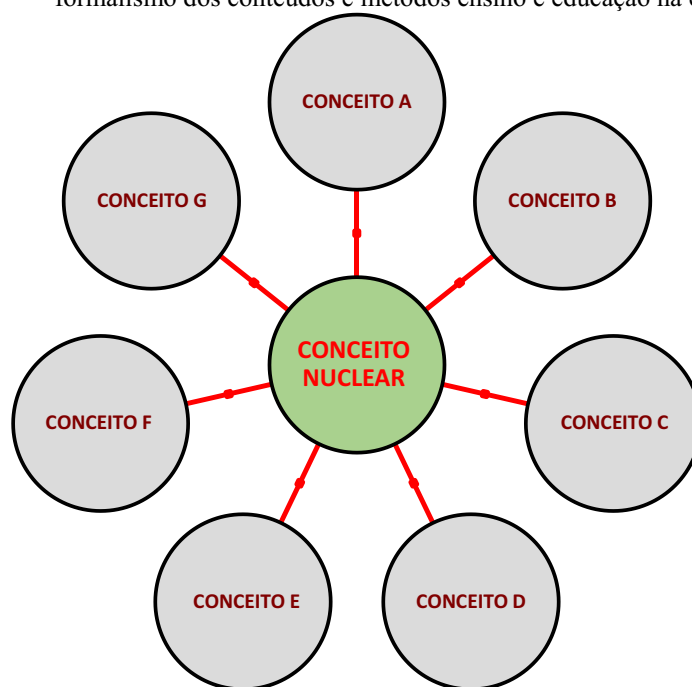


Figura 1 - A base teórica do estudo com destaque para o conceito nuclear e os conceitos a ele associados.
Fonte: Elaboração dos autores

Nossa indagação é: de que forma o ensino pode ser organizado, introduzindo os estudantes numa Atividade que conduza ao desenvolvimento do pensamento teórico em aulas de Ciências? Sabemos que o ensino de Ciências tem papel imperativo para a sua formação, portanto, vamos pensá-lo a partir das interações que se constituem entre professor, estudantes e conhecimento científico. Isto significa refletirmos a relação dialética Atividade de Ensino ↔ Atividade de Estudo em contextos que caracterizam estas Atividades como fundamentais para o que, tanto Vigotski como Davidov, compreendem como desenvolvimento humano, ou, a mudança da estrutura funcional da consciência (VIGOTSKI, 2001a).

Assim, propomos este espaço de reflexão teórica, considerando-se sua organização em cinco ações mentais que atendem a gênese histórica dos eventos, pretendendo a constituição de uma postura teórica em relação à realidade pelos estudantes. Cabe ressaltar, aqui, que as duas primeiras ações estão circunscritas à neoformação “tomada de consciência” e as três últimas à “intervenção da vontade”, ambas resultantes da aprendizagem.

De acordo com Davidov (1986, p. 165): “[...] a base do ensino desenvolvimental é seu conteúdo e dele se originam os métodos (ou modelos) de organização do ensino”. Em função da natureza histórica e desenvolvimental da Atividade, propõe cinco ações mentais que possuem características distintas em termos das complexidades das operações/tarefas a serem propostas, bem como as condições presentes no ambiente. Podemos afirmar, além disso que, em cada ação mental, ocorre o desenvolvimento das formas de pensar o objeto estudado. As etapas, portanto, são as seguintes:

1. Primeira ação mental: A formação da base teórica.
2. Segunda ação mental: A análise mental do processo.
3. Terceira ação mental: A formação da postura teórica.
4. Quarta ação mental: A exploração do conhecimento.
5. Quinta ação mental: O exame qualitativo dos fundamentos teóricos.

Com a figura 2, especificamos as cinco ações mentais e sua relação com o desenvolvimento das neoformações:

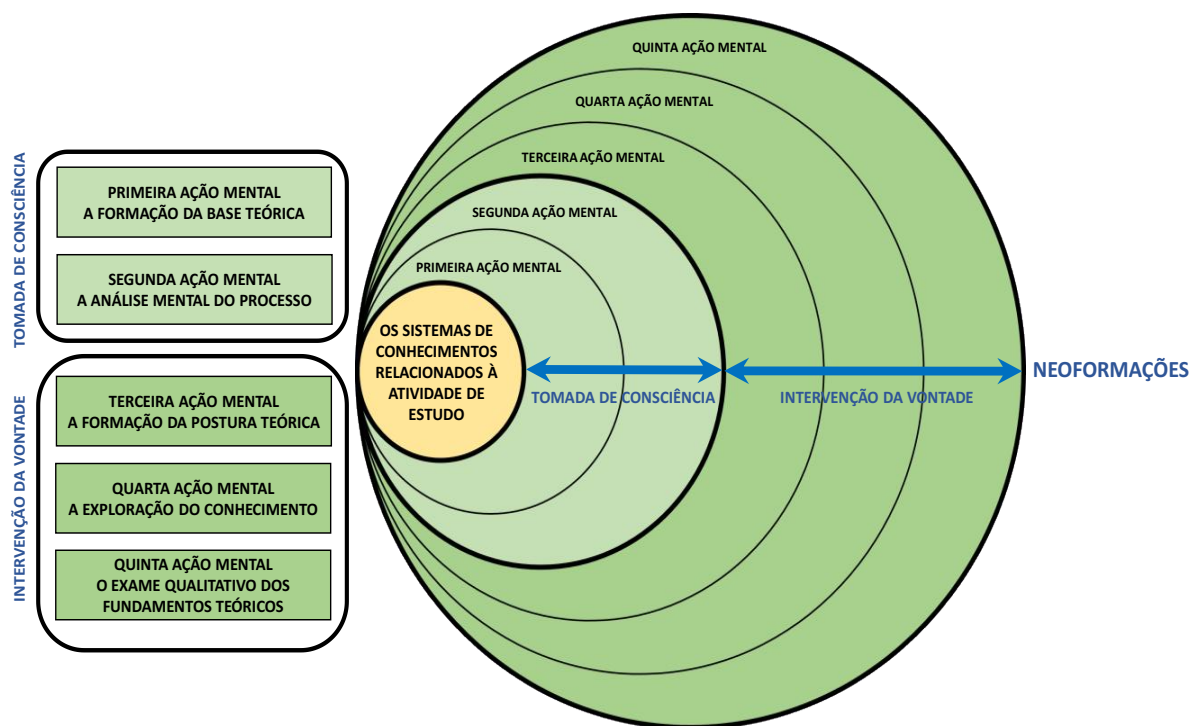


Figura 2 -As ações mentais previstas por Davidov e o desenvolvimento das neoformações

Fonte: Elaboração dos autores

Esta organização (histórico-desenvolvimental) possui um sentido, que é determinante: em cada ação mental os estudantes sempre estabelecem relações com o conhecimento científico, notadamente, com os conceitos e ele associados. No entanto, estas relações num crescente de complexidades (em termos de desafios e relações conceituais), na medida em que vão conhecendo, elaborando e lidando com os sistemas de conhecimento da própria Atividade, ou seja, na medida em que vão desenvolvendo um pensamento conceitual, ou, pensamento teórico-científico, conforme Davidov (1986) preconiza.

Isto tem um importante significado para os professores: o papel pedagógico dos desafios (como situações-problema), que os estudantes precisam resolver no decorrer do percurso definido pelas ações mentais. Os desafios evocam uma importante condição já mencionada anteriormente: “uma Atividade de Estudo necessita ter um princípio criativo/transformador”. Entendemos que os desafios propiciam esta condição (como função psicológica) e que tem estreita relação com a dialética “imaginação ↔ criação”, anunciada por Vigotski (2009). Almejamos, com isto, o exercício do pensamento autônomo (e criativo), pelos estudantes.

Importante dizer que uma Atividade de Estudo, conforme Davidov a concebe, diz respeito às distintas disciplinas escolares - em nosso texto, nos termos da organização do ensino, levamos em consideração a aula de Ciências. Desta forma, em cada ação mental, destacamos o papel mediador do conhecimento científico e o papel organizador dos professores na condução dos estudantes às habilidades de estudo necessárias para que conheçam e transitem pelos sistemas de conhecimento da ciência. E isto inclui, também, a assimilação dos seus procedimentos característicos (ler, escrever, explorar, observar, questionar, registrar, refletir etc.).

A primeira ação mental: a formação da base teórica do estudo, como etapa para a tomada de consciência

Na primeira ação acontecem duas importantes questões de natureza psicológico-pedagógica: a identificação (e conscientização) de dois sistemas de conhecimentos: os conhecimentos prévios (conceitos espontâneos) dos estudantes e a relação universal do objeto, com as suas características mais gerais, ou a relação universal que reflete o tema, ou seja, os conceitos científicos fundamentais para o estudo. Em outros termos, isto significa o percurso do estudante pela base genética e fonte de todas as formas gerais e particulares, isto é, a sua teoria (LIBÂNEO; FREITAS, 2013).

Sugerimos, nesta etapa, a elaboração conjunta de um “mural dos conhecimentos”, contendo, de um lado, uma síntese dos conhecimentos prévios dos estudantes e, do outro, a base teórica do estudo, na forma de conceitos. Trata-se de uma das etapas de conscientização da existência destes sistemas de conhecimentos. Esta operação/tarefa terá importância especial para a quinta ação mental da Atividade.

Conforme já argumentamos anteriormente, a apresentação do campo conceitual do tema, ou a formação da base teórica, implica na definição do conceito nuclear (aquele que reflete o tema), bem como os conceitos relacionados. Com eles, sugerimos que o professor desafie seus estudantes na elaboração de questões de partida, mais abrangentes, pertinentes ao estudo e sempre relacionadas ao conceito nuclear: “o que queremos saber?”, “por que isto é

importante?”, entre outras. Estas questões também serão retomadas na quinta ação mental, como veremos mais adiante.

Na primeira ação mental, os estudantes se tornam conscientes de que já possuem um sistema de conhecimentos (portanto, formas de pensar o tema) e que também existe um sistema mais complexo, que será estudado. Assim, primeiramente são instados a atentarem sobre as abstrações concernentes (sobretudo a atenção aos conceitos que estabelecem relações com o conceito nuclear) (VIGOTSKI, 2001a). Ou, a compreensão mais aprofundada a respeito dos conceitos e suas relações entre si, constituindo o que Vigotski (2001a, p. 295) percebe como um sistema de conceitos ou um campo de significados culturais, com suas relações de generalidade:

Descobrimos que a tomada de consciência dos conceitos se realiza através da formação de um sistema de conceitos, baseado em determinadas relações recíprocas de generalidade, e que tal tomada de consciência dos conceitos os torna arbitrários. E é por sua própria natureza que os conceitos científicos são os portões através dos quais a tomada de consciência penetra no reino dos conceitos [...].

Para Vigotski, os conceitos científicos permitem uma relação inteiramente distinta com os objetos do conhecimento e que são mediados por outros conceitos, num sistema hierárquico interno de relações. Desta forma, fica estabelecido um campo onde a tomada de consciência dos conceitos manifesta-se antes de qualquer coisa e passa a existir, como pensamento, ou, uma nova estrutura de generalizações. (VIGOTSKI, 2017; 2001a). Ainda, no que diz respeito à construção conceitual, Vigotski (2001a, p. 237) expõe um postulado fundamental: “[...] surge sempre no processo de solução de algum problema que se coloca para o pensamento do adolescente. Só como resultado da solução desse problema surge o conceito”.

Vale dizer também, que, para Davidov (1988), o processo de produção do pensamento teórico não diminui a função e a importância das fontes sensoriais do conhecimento. Ou seja, a atenção, por parte do professor, às sensações dos estudantes originárias do objeto, como fontes de conhecimento (e que regulam a formação do que Davidov denomina de pensamento empírico). Portanto, na primeira ação mental as explorações (como as atividades práticas, a exibição de vídeos, a leitura de textos, as saídas de campo, o emprego de materiais concretos, etc.) exercem significativa influência nos processos de formação do pensamento teórico. Notadamente, as operações/tarefas resultantes das cinco ações mentais necessitam ser organizadas a partir do entendimento de que o pensamento teórico tem por base os dados reais, na forma de conhecimentos sensoriais (DAVIDOV, 1988).

No decorrer das operações/tarefas demandadas pela primeira ação, recomendamos que os estudantes elaborem pequenas sínteses escritas que já contemplem a utilização dos conceitos que compõem a base teórica da Atividade. Tal recomendação não só pretende a

explicitação do sistema de conhecimentos pertinentes ao tema, mas, também, a sua relação com contextos reais (culturais), compreensíveis para os estudantes.

Outra operação/tarefa que recomendamos trata-se da elaboração de um pequeno glossário ilustrado e representativo, para ser manipulado nas quatro ações mentais seguintes. O desafio consiste na elaboração de definições e ilustrações, tendo-se por base o sistema de conhecimentos de partida. Este glossário ilustrado pode ser organizado coletivamente em sala de aula, com a orientação do professor. Recomendamos que cada estudante organize o seu, utilizando desenhos ou imagens que ilustrem seu texto. Lembramos que o conceito nuclear da Atividade ainda deverá ser desenvolvido, e isto ocorrerá nas três ações mentais seguintes. Portanto, deixamos para a quinta ação a elaboração formal deste conceito. No decorrer das ações, outros conceitos provenientes das operações/tarefas subsequentes, também poderão fazer parte do glossário, por conseguinte, este recurso poderá ser constantemente requerido para consultas na continuidade da Atividade de Estudo.

Ao referir-se à tomada de consciência, Davidov (2017, p. 219) assevera que o caráter consciente é verdadeiramente viabilizado apenas quando: “[...] os educandos não recebem conhecimentos já prontos, se eles mesmos revelam as condições de sua origem”. Isto é possível quando os estudantes “[...] efetuam aquelas transformações específicas dos objetos, graças às quais, em sua própria prática escolar, modelam-se e recriam-se as propriedades internas do objeto, que se convertem em conteúdo do conceito”. É o que Davidov (1986) designa como a formação de uma base genética que possibilita as ações mentais subsequentes. Isto é, os estudantes manifestam “[...] o conteúdo geral de certo conceito, com base para a identificação ulterior de suas *manifestações particulares*” (DAVIDOV, 2017, p. 220, grifos do autor). Assim como Vigotski, Davidov (1986) interpreta o conceito como um reflexo da realidade e, ao mesmo tempo, um procedimento da operação mental que conduziu a sua construção.

No que se relaciona à organização do ensino, Vigotski (2010, p. 65) lembra que “[...] o mestre é o organizador do meio social educativo, o regulador e controlador da sua interação com o educando”. Nesta primeira ação, faz-se necessário que o professor planeje sobre como as operações/tarefas podem conduzir seus estudantes para a tomada de consciência e a introdução na base teórica do estudo.

A segunda ação mental: a análise mental do processo

Esta ação caracteriza-se pela elaboração de um modelo representativo da relação universal e das suas conexões internas, que se materializa em um resultado (um modelo) que evidencia uma forma de pensamento - um sistema de conhecimento já formado pelo estudante, como consequência da primeira ação, quando foi estabelecida a base teórica.

Conforme Davidov (1988, p. 134): “[...] 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 dê uma nova informação sobre este objeto”. Para o autor, os modelos têm uma natureza demonstrativa, caracterizados como materiais ou mentais. Entre os modelos materiais estão as maquetes, que possuem semelhança física com o objeto do conhecimento original. Os mentais, podem ser iconográficos e semióticos (como uma fórmula química ou um texto que representa um determinado objeto do conhecimento, na forma de linguagem). Para Davidov (1988, p. 136):

[...] modelos constituem produtos de uma complexa atividade cognitiva em que se inclui, antes de tudo, a elaboração mental do material sensorial inicial, sua “depuração” de momentos causais, etc. Os modelos são, ao mesmo tempo, os produtos e o meio de realização desta atividade.

A respeito do desenvolvimento das neoformações (VIGOTSKI, 2001a), lembramos que, na segunda ação mental, ainda nos localizamos na etapa de tomada de consciência. Desta maneira, recomendamos que a elaboração de um modelo mental representativo a que Davidov se refere, seja concretizado como escrita autoral. Logo, a ação tem como operação constitucional guiar os estudantes para a elaboração de um texto que evidencie, de acordo com Davidov (1988), um modelo teórico representativo, isto é, que os estudantes consigam representar, na forma escrita, não somente os conceitos e suas definições, mas, sobretudo, uma relação de generalidade (VIGOTSKI, 2001a), um sistema de conhecimentos em termos de uma compreensão. Isto pode ser feito por intermédio de um desafio em que os estudantes tenham por base vivências na primeira ação mental. Por exemplo: e elaboração de um texto narrativo apresentando o desenvolvimento de uma operação/tarefa que considerou fundamental para a compreensão de um ou mais conceitos do estudo e como estes conceitos auxiliam no entendimento de algum aspecto do seu cotidiano. “Ter um conceito sobre um objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo. A ação mental de construção e transformação do objeto constitui o ato da sua compreensão e explicação, a descoberta de sua essência” (DAVIDOV, 1988, p. 128).

Nesta etapa da Atividade de Estudo, os estudantes adentram no sistema de conhecimentos - mas numa relação de generalidades, explicitando-a na forma de linguagem, um exercício de natureza psicológica denominada de metapensamento (VIGOTSKI, 2001a), ou seja, os estudantes manifestam graus de consciência, não somente com relação ao objeto do estudo, mas, sobretudo, com relação aos conceitos científicos que o constituem, já como pensamento (figura 3).

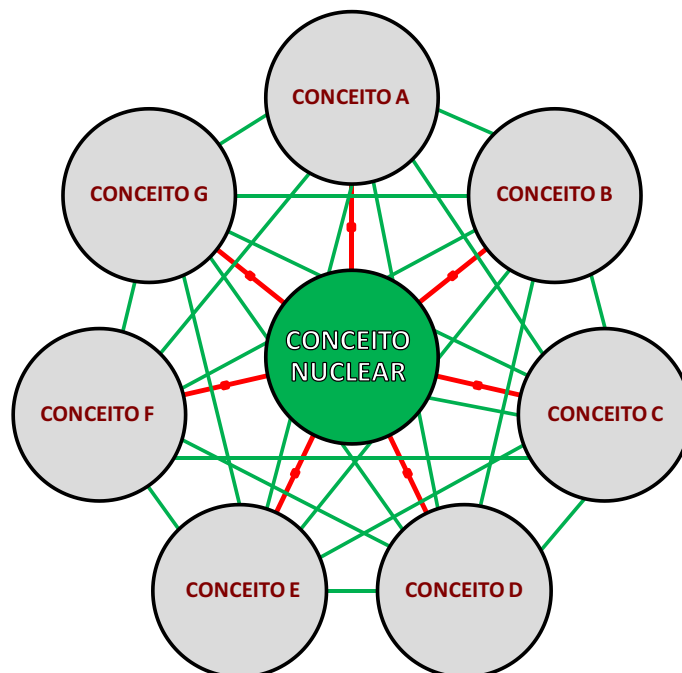


Figura 3 - A base teórica do estudo e as possibilidades de relações de generalidade, constituindo um sistema de conhecimentos

Fonte: Elaboração dos autores

Para Vigotski (2001a, p. 275), “a tomada de consciência de alguma operação significa transferi-lo [o conhecimento] do plano da ação para o plano da linguagem, isto é, recriá-la na imaginação para que seja possível exprimi-la em palavras”. Importante acrescentar, neste momento, outra contribuição de Vigotski a respeito da unidade imaginação e criação. Em termos da imaginação, como função psicológica concernente ao pensamento, Vigotski (2009) refere-se a como os estudantes organizam formas de comportamento não existentes anteriormente, porém, agora requeridos frente a um desafio estabelecido por uma determinada operação/tarefa, um aspecto de natureza psicológica da maior importância para os professores, uma vez que se relaciona a possíveis *insights* criativos, pelo texto autoral:

Tudo o que conhecemos do que não houve na nossa experiência nós o conhecemos através da imaginação; em termos mais concretos, se estudamos geografia, história, física ou química, astronomia ou qualquer outra ciência, sempre operamos com o conhecimento de objetos que não são dados imediatamente na nossa experiência mas constituem a mais importante aquisição da experiência social coletiva da humanidade (VIGOTSKI, 2004a, p. 203).

Conforme mencionado, na segunda ação predomina a manifestação do pensamento via linguagens, portanto, a escrita autoral se torna a principal condição da operação/tarefa anunciada para esta etapa da Atividade de Estudo. Do ponto de vista psicológico-pedagógico, pela escrita, os estudantes são desafiados a organizarem o pensamento (aqui em termos de pensar o pensamento, com conceitos).

Deste modo, Vigotski argumenta que, ao aprender a escrever, o estudante também aprende a pensar. Deste modo, a constituição de tempos, espaços e condições para a escrita autoral é imperativa para esta ação mental, uma vez que os estudantes têm a oportunidade de

manifestar compreensões que envolvem os conceitos aprendidos na primeira ação mental (na forma de um sistema de conhecimentos, cada vez mais elaborado). Do ponto de vista psicológico, Vigotski (2004a, p. 185) expõe: “[...] a palavra, ao crescer na consciência, modifica todas as suas relações e todos os seus processos [...], o próprio significado da palavra evolui em função da mudança da consciência”. Neste sentido, a escrita autoral guia o estudante para “[...] uma fase de desenvolvimento dos processos psicointelectuais inteiramente nova e muito complexa, e que o aparecimento destes processos origina uma mudança radical das características gerais, psicointelectuais [...]” (VIGOTSKI, 2001b, p. 116).

Quais seriam os significados desta afirmação? A oportunidade de os estudantes pensarem (e posteriormente agirem) baseados em sistemas de conhecimentos, ou sistemas de referência distintos dos seus. Portanto a escrita autoral define uma relação do estudante (autor) e o seu tema, em que os conceitos medeiam uma interação com o mundo (uma relação de aprendizagem), principalmente porque já podem manifestar, por exemplo, o pensamento crítico, aspecto que abordaremos na próxima ação mental. Existe, na escrita autoral, uma abordagem dialética que, conforme Vigotski e Davidov compreendem, relaciona pensamento e linguagem e que aponta para um modo de aprender: os estudantes empregam consciente e arbitrariamente os sistemas de conhecimento tanto espontâneos como os científicos.

Por fim, na segunda ação mental, levamos em consideração, o grau de generalização adquirido. Neste sentido, o texto escrito (como modelo mental) se torna um motivo formador de sentido para os estudantes (DAVIDOV, 2017).

A terceira ação mental: a formação da postura teórica

Na terceira etapa, ocorre a transformação do modelo mental, isto é, a vivência das propriedades da relação universal em seu aspecto concreto e não apenas abstrato. Segundo Davidov (1986), a análise das relações genéticas essenciais do objeto e concernentes ao tema do estudo possibilita o estudante compreender a essência deste objeto, isto é, os seus fundamentos teóricos. Deste modo, ele desenvolve formas de pensar o objeto, de problematizar, investigar, além de identificar e distinguir suas conexões. Davidov denomina essa condição desenvolvimental de postura teórica: os estudantes empregam formas de generalização já conhecidas, porém, nesta ação mental, operam a partir de um episódio específico (concreto).

O que se pretende com a ação, é que os estudantes estabeleçam um olhar teórico, isto é, que já sejam capazes de pensar teoricamente, uma vez que já vivenciaram um percurso histórico com base num sistema de conhecimentos da ciência. Retomamos novamente Vigotski (2003, p. 160) que nos auxilia nesta importante questão: “Explicar cientificamente

algo nada mais significa de que descobrir sua conexão com outros fenômenos e integrar o novo conhecimento na trama e no sistema que já se conhece [...]”.

Do ponto de vista do estudante, portanto, a formação da postura teórica nada mais é do que uma retomada do sistema de conhecimentos que se encontra internalizado, mas ainda em processo de construção. Aqui, o desafio intensifica o estabelecimento do que Vigotski (2001a, p. 368) denomina de relações de generalidade: “amplia-se a independência do conceito em face da palavra, do sentido, da sua expressão, e surge uma liberdade cada vez maior das operações semânticas em si e em sua expressão verbal”.

Uma operação/desafio possível pode ser a proposição de vídeo ou texto para leitura (de um jornal, por exemplo), relacionado ao objeto do estudo, para que os estudantes possam identificar conexões, significados ou até mesmo contradições que mobilizem pensamento e expressão. Aqui, por exemplo, uma “roda de conversas” pode atribuir importância aos diálogos argumentados, denotando postura teórica, que se trata de uma estrutura discursiva mais complexa, diferente daquela que os estudantes utilizam habitualmente, uma vez que evidenciam valores e sistemas de crenças relacionados à prática e ao pensamento científico.

Desta maneira, os professores devem ficar atentos sobre as formas de organização do pensamento e como os estudantes o expressam e o conduzem, incentivando-os e orientando-os para o emprego correto da base conceitual definida para a Atividade. Trata-se de promover modos específicos de pensar e se expressar (com linguagem da ciência), ou seja, com postura teórica. Nesta etapa da Atividade de Estudo entende-se que os estudantes já possuem uma base conceitual mais consistente para próxima ação: a exploração do conhecimento a partir de uma problematização. Isto é, já podem desenvolver, por exemplo, uma investigação.

A quarta ação mental: a exploração do conhecimento situado e concreto como condição para a intervenção da vontade

Na quarta ação mental, o desafio mais importante está em lidar com contextos específicos, que necessitam ser explorados e que, em termos de operação/tarefa pode acontecer na forma de uma investigação (uma exploração). Desta maneira, os estudantes são desafiados a utilizarem a base teórica (conceitual) já estabelecida (conscientizada), para vivenciarem, mesmo que de forma embrionária, os movimentos que caracterizam uma investigação na procura, organização e elaboração de um conhecimento científico. Portanto, os motivos formadores de sentido e que geram o interesse dos estudantes pela investigação precisam partir de problemáticas locais, gerando também a necessidade de outras operações como o planejamento (objetivado), a leitura, a prática da observação cuidadosa, a recolha, os registros e a organização das informações, etc. Davidov (1986, p. 165) assim esclarece esta questão:

A atividade de estudo [...] se estrutura, em nossa opinião, em correspondência com o procedimento de exposição dos conhecimentos científicos, com o procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. O pensamento dos alunos, no processo da atividade de estudo, de certa forma, se assemelha ao raciocínio dos cientistas, que expõem os resultados de suas investigações por meio das abstrações, generalizações, e conceitos teóricos substantivas, que exercem um papel no processo de ascensão do abstrato ao concreto.

Evidentemente, também são desafiados à vivência de práticas e de posturas, além do proveitoso exercício da escrita e comunicação de resultados. Do ponto de vista psicológico, caracteriza-se:

[...] um percurso que vai da abstração, como conhecimento teórico/pensamento teórico até a sua generalização empírica (que se dá na realidade palpável/sensível, caracterizando o conhecimento empírico/pensamento empírico), ou, como diria Davidov (1988), da sua manifestação abstrata até a sua manifestação concreta (ou seja, do geral ao particular) (SCHROEDER; JAKOBOWSKI, 2020, p. 163).

A exemplo dos pesquisadores, os estudantes praticam, nesta etapa da Atividade, os processos de geração dos conhecimentos, assim como as práticas associadas à uma investigação científica. Posto em outros termos, se trata das “[...] capacidades construídas historicamente, que estão na base da consciência e do pensamento teóricos: reflexão, análise e experimento mental” (DAVIDOV, 1986, p. 158).

Importante mencionar que, ao serem desafiados e no processo de organização do pensamento, os estudantes fazem uma espécie de antecipação mental, ou, na expressão de Davidov - uma representação objetual ideal (um projeto). Isto significa que estabelecem uma finalidade consciente com relação a uma exploração. Esta asserção tem origem no preceito marxista, empregado por Davidov (1986, p. 38, grifo do autor): “[...] as necessidades estão também vinculadas ao conceito de *ideal*”.

Ao nos referirmos à organização do ensino, entendemos que é fundamental que os professores de Ciências evitem propor tarefas que exijam apenas a cópia ou repetição (não refletida) dos conhecimentos. Davidov (1986) nos apresenta uma crítica ao referir-se o que designa como pensamento empírico-classificador e que caracteriza, basicamente, o ensino centrado no professor repassador de conhecimentos. Evidentemente, trata-se de um ensino limitador já que desconsidera a natureza histórica e concreta referente às possibilidades que um estudante tem de vivenciar o conhecimento - a verdadeira função que a educação exerce sobre o desenvolvimento psíquico.

Recomendamos que as operações/tarefas também possam conduzir para as inquietudes e escolhas, similares aquelas que todo investigador vivencia. A respeito da exploração do conhecimento situado e concreto, Davidov (1986, pp. 182-183) igualmente se posiciona sobre o papel do estudante numa Atividade de Estudo:

[...] devem realizar necessariamente uma busca autônoma do caminho para resolver um problema e examinar suas possíveis variações. Estes trabalhos autônomos... estão associados à atividade produtiva do aprendiz. São os que mais respondem a

uma das tarefas essenciais da escola contemporânea: a formação de uma personalidade criadora.

Deste modo, na quarta ação, ressaltamos a função do protagonismo no exercício da autonomia criativa, mormente quando os estudantes se apropriam das vivências histórico-culturais já situadas como cultura científica, porém, nesta etapa da Atividade, transformadas como atividade pessoal de cada um. Nestes termos, como produto final da ação (na forma de um relatório ou qualquer outra forma disponível que viabilize a utilização de linguagens) necessita mostrar, além dos conhecimentos envolvidos, o percurso histórico percorrido, juntamente com o seu professor, envolvidos e comprometidos em torno de tarefas de natureza cultural. E isto deve acontecer baseados na coparticipação, apoio e confiança.

O produto final, aqui, manifesta o discurso escolarizado, que possui formas de comunicação qualitativamente distintas: os conceitos atuando não apenas como meios de comunicação, mas, principalmente, como objetos de estudo. Vale retomar uma importante contribuição de Vigotski (2009) a respeito da criação: todo conhecimento exige uma espécie de busca, de invenção e reinvenção. Criar é essa habilidade de fazer uma construção de elementos, de combinar o velho de novas maneiras, o que constitui a base da criação. Davidov (2017, p. 216) também contribui:

[...] o caráter real dos conhecimentos não consiste apenas nas abstrações verbais, mas nos procedimentos de atividade do sujeito conhecedor, para quem a transformação dos objetos, a fixação dos meios de tais transformações, constitui um componente tão indispensável dos conhecimentos quanto sua apreensão verbal.

Entendemos que, ao explorarem, os estudantes possibilitam o exercício da imaginação e criação em sala de aula, Davidov (2017) destaca que operações de natureza exploratória são qualitativamente diferentes se comparadas ao ensino centrado no professor repassador de conceitos científicos. O autor esclarece, ainda, a necessidade do caráter consciente da Atividade de Estudo e nos faz um alerta: este caráter consciente só é possível se os estudantes não recebem o conhecimento na sua forma pronta, mas “se eles mesmos revelam as condições de sua origem [...], modelando e recriando as propriedades internas do objeto, que se convertem em conteúdo do conceito” (DAVIDOV, 2017, p. 219).

A quinta ação mental: o exame qualitativo dos fundamentos teóricos das ações

A quinta ação, conforme Davidov, caracteriza-se pela elaboração e explicitação de um exame crítico de natureza conceitual, a partir das quatro ações percorridas. O objetivo é rever os dois sistemas de conhecimento (os conceitos espontâneos e as bases teóricas do estudo) e que deram origem à Atividade, destacando-se os conceitos e pressupostos centrais. É o momento para a retomada do “mural de conhecimentos” da classe. Esta ação trata-se da avaliação qualitativa do processo, mediada pelos fundamentos teóricos, o que se constitui como o motivo formador de sentido para os estudantes.

Agora, a atenção também recai sobre o conceito nuclear do estudo para que possam responder os questionamentos originais, bem como argumentar (com postura teórica) sobre a natureza das respostas. Nosso propósito é conduzir os estudantes para uma explanação da essência do objeto.

A operação/tarefa plausível, trata-se da organização e apresentação de uma roda de conversas a partir de um desafio posto pelo professor que direciona para a elaboração de sínteses relacionadas a cada etapa da Atividade de Estudo (o que aprendemos com elas? E como fizemos para aprender?). Estas sínteses devem esclarecer o que Davidov designou por relação geneticamente inicial, essencial e universal e que determinou o conteúdo de cada ação mental. Isto é, no desenvolvimento histórico das operações/tarefas, os estudantes analisam as vivências que possibilitaram a utilização dos conceitos da base teórica concebida na primeira ação mental. Davidov (1986, p. 185), assim se manifesta sobre esta etapa da Atividade:

A assimilação dos conhecimentos de natureza geral e abstrata precede o conhecimento pelos alunos de temas mais particulares e concretos; estes últimos são deduzidos pelos próprios alunos a partir do geral e abstrato, como única base que formam.

Reveremos, outra vez, a compreensão de Davidov no que se refere à quinta ação mental: o exame qualitativo, leva os estudantes para um retorno aos fundamentos de suas ações, uma etapa imperiosa, com ênfase para o exercício da reflexão. Assim, a roda refere-se a uma retomada de forma conscientizada, considerando-se os procedimentos e seus resultados concretos. Ou seja, os estudantes são solicitados para o exame qualitativo (na forma reflexiva) sobre como conheceram e aprofundaram formas ideais de conhecimento- como conhecimento científico (DAVIDOV, 2017).

É imprescindível mencionar que, ao retomarem de forma reflexiva as ações mentais e suas operações/tarefas, com o apoio do professor, possam compreender como as narrativas científicas são elaboradas. Davidov (1988, p. 89) acrescenta que: “O aspecto principal desta exposição consiste em que o professor não somente comunica as crianças as conclusões científicas finais, mas, em certo grau, ele também reproduz o caminho pelo qual estas conclusões foram alcançadas”.

Acrescentamos, ainda, mais duas importantes contribuições: “[...] o desenvolvimento mental humano ocorre durante o processo, no qual o indivíduo se apropria dos modos de atividade socialmente desenvolvidos” (DAVIDOV, 1986, p. 254). E completa seu pensamento: “[...] um processo de internalização não consiste na transferência da realidade externa para um ‘plano de consciência’ e reflexões internas antecedentes, mas sim na produção deste plano” (DAVIDOV, 1986, p. 259).

Uma segunda possibilidade de análise situa-se no exame crítico de natureza cognitiva, ou seja, os estudantes são também instados para refletirem sobre o próprio processo de

aprendizagem vivenciado na Atividade. O exame acontece, na medida em que são desafiados a apresentar argumentações sobre como se organizaram a partir dos desafios/tarefas postos pelas ações mentais. Necessitam levar em consideração como perceberam e como percebem, presentemente, a base teórica originalmente proposta para a Atividade. As análises podem contemplar as etapas mais simples e as mais complexas de todo o estudo e como foram ou não superadas, de forma autônoma, ou com a participação do professor e dos colegas.

Compreendemos, portanto, que a aprendizagem e o desenvolvimento numa perspectiva histórico-cultural, surgem destas formulações. Conforme Vigotski (2001b) sempre argumentou, a base que alicerça os processos cognitivos internos, como a linguagem e o pensamento, trata-se da atividade humana social e historicamente estabelecida. Assim como Vigotski e Davidov refletem sobre a aprendizagem e o desenvolvimento, também elaboramos uma compreensão de escolarização formal. Conforme constatamos até aqui, ela está amparada na organização de um ambiente onde os estudantes vivenciam modos específicos de interação com formas mais elaboradas de pensamento humano (como o conhecimento científico) e que têm sua origem a partir da necessidade de conhecermos e lidarmos com o mundo, portanto, nos referimos a como organizamos e representamos as nossas humanidades, com ciência, literatura, arte, tecnologias, etc.

Possíveis contribuições para a organização do ensino

Com a intenção de contribuir, consideramos importante a retomada dos dois princípios histórico-culturais apresentados no início do nosso texto para, com eles, apresentarmos recomendações aos professores de Ciências:

1. A aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento não são somente atributos singulares do estudante, mas atributos do estudante interagindo com seu professor e com seus colegas, mediados pelo conhecimento científico, em atividades de instrução socialmente constituídas:
2. A constituição do estudante em sua subjetividade (no sentido do desenvolvimento humano) requer que ele se aproprie dos instrumentos culturais, internalizando-os, ou seja, fazendo com que se tornem meios de sua própria atividade, portanto, as mediações culturais transformam as funções psicológicas superiores em sua estrutura.

Os princípios acima demarcaram nossas argumentações em torno da Atividade de Estudo e o desenvolvimento do pensamento teórico que têm, na perspectiva histórico-cultural, significações fundamentais, se considerarmos a dialética ensinar/estudar em sua historicidade. Vigotski considera que, nos processos de subjetivação, o estudante internaliza instrumentos culturais (o conhecimento) que se tornam instrumentos da sua própria atividade. Isto significa que, ao aprender Ciências, transforma funções psicológicas superiores em sua estrutura, ou

seja, desenvolve funções importantes como a imaginação e criação, a capacidade de reflexão, autoconhecimento, autonomia intelectual, etc.

Ressaltamos, neste momento, os conceitos científicos como signos mediadores fundamentais para as interações sujeito ↔ com ele mesmo, sujeito ↔ outro e sujeito ↔ mundo, uma vez que, pela Atividade de Estudo, estudantes adentram num sistema de conhecimentos mais amplo e complexo. Ao aprenderem Ciências, com o passar do tempo, elaboram o que denominamos de formulação linguística de relações, isto é, desenvolvem pensamento teórico.

Na Atividade de Ensino, com suas ações mentais associadas, duas importantes neoformações surgem: a tomada de consciência dos conceitos científicos e a intervenção da vontade - o emprego dos conceitos para uma compreensão, mas em níveis mais elaborados de pensamento. Entendemos que isto ocorre na medida em que os estudantes vivenciam as cinco ações mentais, com ênfase em diferentes operações/tarefas, que se baseiam, acima de tudo, na atividade exploratória, com destaque para o protagonismo, tanto dos estudantes, como do professor orientador.

Outra determinante de natureza psicológico-pedagógica, refere-se ao ensino de Ciências como condição para conduzir os estudantes à frente de si mesmos (VIGOTSKI, 2001a). Isso tem um significado para os professores: auxiliar seus estudantes na superação da experiência sensorial imediata (relacionada aos conceitos espontâneos), uma determinante psicológica que Vigotski (2001a) entende como uma “luta” que ocorre entre o estudante consigo mesmo e com o mundo, na medida em que aprende os conhecimentos científicos e elabora novas compreensões.

Nas operações/tarefas que caracterizam uma Atividade de Estudo, evidenciamos a função da escrita autoral. Vigotski assegura que a escrita possibilita a atenção de um estudante sobre os significados da comunicação, ou, seja, pensar sobre palavras e não somente com palavras. Portanto, a importância do trabalho com sistemas de conhecimentos mais complexos aponta para o trânsito autônomo e criativo na utilização dos conceitos, em relações de generalidade e que manifestam pensamento teórico (SCHROEDER; JAKOBOWSKI, 2020).

Mais uma determinante, relaciona-se ao protagonismo dos professores, como organizadores e orientadores. Para Vigotski (2003, p. 173) “[...] do ponto de vista científico, o professor é apenas o organizador de meio educativo social, o regulador e controlador da interação desse meio com cada aluno”. Lembramos, aqui, que professores podem cultivar uma compreensão de ação mediada, isto é, uma relação dos seus estudantes com o conhecimento científico, estabelecida como relação entre funcionamento psicológico e cultura. O que se espera é que modifiquem o fluxo e a estrutura das funções psicológicas

superiores, assim como um instrumento modifica um objeto nas operações de trabalho (SCHROEDER; JAKOBOWSKI, 2020).

Finalmente, também inspirados nas contribuições de Schroeder e Jakobowski (2020), apresentamos três dimensões de natureza psicológico-pedagógica que julgamos relevantes para a organização do ensino:

- a) A dimensão dos amplificadores culturais e da ação mediada: nesta dimensão, considera-se os recursos materiais disponíveis (textos, vídeos, mapas, modelos, etc.) conectando estudantes aos contextos culturais definidos pela Atividade. A ação mediada se trata de como os estudantes têm acesso ao conhecimento (nos referimos, aqui, sobre as questões metodológicas).
- b) A dimensão do grau de abstração e das relações de generalidade: esta dimensão relaciona-se aos conceitos científicos da Atividade e que se constituem num contexto histórico-cultural de significados. As relações de generalidade apontam para como os estudantes elaboram uma compreensão e a explicitam na forma de linguagem e autonomia intelectual.
- c) A dimensão dos espaços comunicativos: com esta dimensão, assinalamos para a aprendizagem e o desenvolvimento como processos com gênese social que se baseiam nas interações entre estudantes e professor e estes com o conhecimento. Logo, a produção intelectual decorrente também precisa ser socializada. As tecnologias da informação contribuem significativamente para a socialização em contextos mais amplos.

Considerações finais

Ressaltamos, novamente, que a Atividade de Estudo pode conduzir o estudante no desenvolvimento de uma interação distinta com o mundo, com o outro e consigo mesmo, mediada com conhecimento científico. Isto significa que, conforme Vigotski (2017) nos ensina, a Atividade adquire uma dimensão revolucionária, pois os estudantes, ao aprenderem Ciências, são instigados a transformar a si mesmos, assim como a cultura que os transforma.

Portanto, ao considerarmos a Atividade de Estudo com suas possibilidades, voltamos nossa atenção à unidade histórica “criação de significados/aprendizagem conduzindo ao desenvolvimento”, mas como processo que situa os estudantes à frente de si mesmos. Trata-se, na verdade, do núcleo central das teorias que aqui utilizamos para nossas argumentações: desenvolvimento humano. Logo, o ensino orienta-se para o conhecimento produtivo e não reprodutivo: os conhecimentos não surgem apenas como resultados e soluções prontas, mas,

sobretudo, como processo autoral (DANIELS, 2003). Isto nos reconduz às asserções de Vigotski sobre o caráter profundamente criativo que um estudo pode ter.

Por fim, ratificamos que o ensino de Ciências tem papel imperioso no desenvolvimento dos estudantes (nos referimos, sobretudo, à formação do pensamento teórico). Isto significa que, numa Atividade de Estudo, assim como Davidov preconiza, devem estar conscientes (e motivados) em relação à necessidade de se apropriarem do sistema de conhecimentos da ciência. Na Atividade, isto ocorre via resolução dos desafios que surgem a partir das explorações e que contribuem para os processos de conscientização, formulação e trânsito intelectual, sempre baseados neste sistema. Os estudantes, ao aprenderem Ciências, desenvolvem novas relações com o conhecimento e modos mais complexos de conhecer, fazer e ser.

Referências

DANIELS, H. *Vygotsky e a pedagogia*. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

DAVIDOV, V. V. *Problemas do ensino desenvolvimental: a experiência da pesquisa teórica e experimental na Psicologia*. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. [S. l.: s. n.], 1986.

DAVIDOV, V. V. Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos princípios do ensino em um futuro próximo. In.: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. *Ensino desenvolvimental: antologia*. Uberlândia: EDUFU, 2017. p. 211 - 224.

DAVIDOV, V. V. O que é a Atividade de Estudo. *Revista Escola Inicial*, n. 7, p. 1-7, 1999.

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

LEONTIEV, A. N. Artigo de introdução sobre o trabalho criativo de L. S. Vigotski. In.: VIGOTSKI, L. S. *Teoria e método em psicologia*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. p. 421-425.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In.: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizado*. 9. ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-83.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. da M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In.: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (orgs.). *Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 315-350.

SCHROEDER, E.; JAKOBOWSKI, S. H. Ensino de história e formação humana: a Atividade de Estudo como condição para o desenvolvimento do pensamento teórico pelos estudantes. *Ensino & História*, n. 26, n. 2, p. 159-182, 2020. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/35920/28797>. Acesso em 12/04/2022.

VYGOTSKI, L. S. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Austral, 2017.

VIGOTSKI, L. S. *Teoria e método em psicologia*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004a.

VIGOTSKI, L. S. *Psicologia pedagógica*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004b.

VIGOTSKI, L. S. *O desenvolvimento psicológico na infância*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

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

VIGOTSKI, L. S. Aprendizagem de desenvolvimento intelectual na idade escolar. In.: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizado*. 9. ed. São Paulo: Ícone, 2001b. p. 103-117.

SOBRE OS AUTORES

EDSON SCHROEDER. Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Professor voluntário nos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Matemática (PPGECIM) da FURB - Universidade Regional de Blumenau. Coordena o grupo de pesquisa “Ensino, aprendizagem e desenvolvimento: contribuições da Teoria Histórico-Cultural”.

TOMPSON GOMES BACELAR. Licenciado em Ciências Biológicas - UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz (1999). Professor de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental II, e EJA, na Rede Municipal de Itabuna. Professor de Biologia no Ensino Médio na Rede Estadual da Bahia. Especialização em Metodologia do Ensino e da Pesquisa em Educação Ambiental e Sanitária pelas Faculdades Integradas do Vale do Ribeira -FIVR (2002). Especialização em Docência do Ensino Superior e Planejamento Educacional, no Sistema de Ensino pela Faculdade Superior do Piemonte da Chapada - FESPC (2012). Mestre em Educação pela FURB - Universidade Regional de Blumenau.

Recebido: 17 de julho de 2021.

Revisado: 11 de maio de 2022.

Aceito: 02 de junho de 2022.