



FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA**

Pamela Cristina Magagnato

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA ATIVIDADE DE ESTUDO COMO MODELO
DIDÁTICO PARA O ENSINO DAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS**

Bauru
2011

Pamela Cristina Magagnato

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA ATIVIDADE DE ESTUDO COMO MODELO
DIDÁTICO PARA O ENSINO DAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, UNESP – Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru, como um dos requisitos à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientadora: Profa. Dra. Mara Sueli Simão Moraes.
Co-orientadora: Profa. Dra. Juliana Campregher Pasqualini.

Bauru
2011

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - BAURU**

Magagnato, Pamela Cristina.

Fundamentos teóricos da atividade de estudo como modelo didático para o ensino das disciplinas científicas / Pamela Cristina Magagnato, 2011.
93 f.

Orientador: Mara Sueli Simão Moraes
Co-orientador: Juliana Campregher Pasqualini

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011

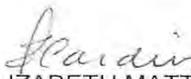
1. Teoria da atividade. 2. Atividade de estudo. 3. Modelo didático. 4. Pensamento empírico e pensamento teórico. 5. Método dialético. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE PAMELA CRISTINA MAGAGNATO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

Aos 24 dias do mês de agosto do ano de 2011, às 14:30 horas, no(a) Sala 04 da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. MARA SUELI SIMAO MORAES do(a) Departamento de Matemática / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. ELIZABETH MATTIAZZO CARDIA do(a) Centro de Ciências Humanas / Universidade Sagrado Coração, Profa. Dra. SUELI TEREZINHA F MARTINS do(a) Departamento de Neurologia e Psiquiatria / Faculdade de Medicina de Botucatu, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de PAMELA CRISTINA MAGAGNATO, intitulada "Fundamentos teóricos da atividade de estudo como modelo didático para o ensino das disciplinas científicas". Após a exposição, a discente foi argüida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Profa. Dra. MARA SUELI SIMAO MORAES



Profa. Dra. ELIZABETH MATTIAZZO CARDIA



Profa. Dra. SUELI TEREZINHA F MARTINS

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram de alguma forma para que este trabalho se realizasse bem como para o meu desenvolvimento.

Em especial...

...ao querido professor, Geraldo Antonio Bergamo, pela dedicação e acompanhamento desde a Iniciação Científica, por conduzir com muito cuidado minha formação tanto teórica como profissional;

...à minha orientadora Mara Sueli Simão Moraes, professora desde minha graduação, pelos ensinamentos e pela orientação no momento que precisei;

...à minha co-orientadora Juliana Campregher Pasqualini, pela disposição e contribuições que foram indispensáveis para este trabalho;

...às professoras Sueli e Elizabeth, pelo aceite e contribuições essenciais no Exame de Qualificação;

...à professora Marisa Resende Bernardes por ler meu trabalho trazendo contribuições;

...às amigas com as quais pude compartilhar questões teóricas, em especial, Simone Scarpim;

...aos professores, colegas e funcionários da Pós-Graduação em Educação para a Ciência e ao apoio financeiro Capes;

...aos meus pais João e Neusa, pelo incentivo, confiança e grande ajuda;

...ao meu amor, esposo e companheiro, Rafael, por todos os momentos.

MAGAGNATO, P. C. **Fundamentos teóricos da atividade de estudo como modelo didático para o ensino das disciplinas científicas.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2011.

RESUMO

Este é um trabalho de natureza teórica, visando fundamentar um posterior experimento didático. A base dessa fundamentação teórica é o Experimento Formativo (EF) realizado na União Soviética sob coordenação de Davydov e Elkonin (no qual, foi elaborada uma específica atividade escolar: a *atividade de estudo*), na teoria dialética materialista do conhecimento, na Psicologia Histórico-Cultural e no que Badillo (2004) concebe por modelo didático. Inicia com uma breve conceituação sobre modelos: o modelo científico, o método dialético como forma de sistematização de modelo científico e o modelo didático considerado como um modelo científico da Ciência Didática. Em seguida, apresenta a teoria da atividade, no seu aspecto psicológico, por meio de uma caracterização geral do desenvolvimento do psiquismo humano, conduzindo a ideia de que distintas formas de pensamento levam a distintas formas de desenvolvimento do psiquismo e, portanto, a distintas formas de controle da própria conduta. Segue com uma exposição do conceito de pensamento empírico e de seu modelo escolar de formação, distinguindo-o do pensamento teórico, o qual, na sequência, é caracterizado na sua relação com seu modelo de formação: a *atividade de estudo*. Caracteriza que o pensamento empírico é formado por meio de conteúdos organizados pela lógica formal, enquanto que o pensamento teórico forma-se por meio da realização da *atividade de estudo*, a qual segue o movimento de ascensão do abstrato ao concreto e possibilita o desenvolvimento de importantes funções psíquicas superiores, tais como a análise, reflexão, planejamento e experimento mental. Resumidamente, há uma exemplificação da *atividade de estudo* quanto à formação do conceito de número em Matemática e apresentação dos principais resultados obtidos no EF. Analisa os procedimentos utilizados no EF para concluir que ele se caracteriza como um modelo didático. Apresenta concepções de Vigotski sobre a formação do pensamento conceitual na adolescência, obtendo considerações sobre o que delas foi confirmado ou não com a realização do EF.

Palavras-chave: Teoria da atividade. Atividade de estudo. Modelo didático. Pensamento empírico e pensamento teórico. Método dialético.

MAGAGNATO, P. C. **Theoretical bases of the learning activity as a didactic model for the teaching of scientific disciplines.** Dissertation (Master's Degree in Education for Science) - Faculty of Sciences, UNESP, Bauru, 2011.

ABSTRACT

This is a theoretical study aimed at paving the way for a later teaching experiment. This theoretical support was based on the Formative Experiment (FE) performed in the Soviet Union and coordinated by DavydovElkonin, (in which a specific school activity, the *learning activity*, was created), on the dialectical materialist theory of knowledge, on the Cultural-Historical Psychology, and on what Badillo (2004) conceives as a didactic model. Firstly, this study does a brief evaluation of models: the scientific model, the dialectical method as a way to systematize the scientific model and the didactic model considered as a scientific model of Didactic Science. It then presents the theory of activity in its psychological aspect, through a general characterization of the development of the human psyche, considering the idea that different ways of thinking lead to different forms of development of the psyche and therefore, to distinct forms of controlling their own conduct. Secondly, this paper conceptualizes the empirical thought and its production model in schools, distinguishing it from the theoretical thinking, which, in sequence, is characterized in its relationship with its model of production: the *learning activity*. Finally, it shows that the empirical thought is formed through contents organized by the formal logic, while the theoretical thinking is formed by performing the *learning activity* itself, which follows the upward movement from the abstract to the concrete and allows the development of important higher mental functions, such as analysis, reflection, planning and mental experiment. In short, there is an example of the *learning activity* used to teach the concept of number in mathematics and the main results obtained in EF. The study then examines the procedures used in the EF to conclude that this EF is characterized as a didactic model. It finally shows concepts of Vygotsky on the formation of the conceptual thought in adolescence, obtaining considerations on what was confirmed or not about these concepts, with the application of the EF.

Key-words: Activity theory. Learning activity. Didactic Model. Empirical thought and theoretical thought. Dialectical method.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
CAPÍTULO 1 – SOBRE O CONCEITO DE MODELO	11
1.1 Modelo Científico.....	11
1.2 Método Dialético	14
1.3 Modelo Didático.....	20
CAPÍTULO 2 – TEORIA DA ATIVIDADE	26
CAPÍTULO 3 – PENSAMENTO EMPÍRICO E PENSAMENTO TEÓRICO	43
CAPÍTULO 4 – A ATIVIDADE DE ESTUDO	53
4.1 Exemplo em Matemática.....	59
CAPÍTULO 5 – O EXPERIMENTO FORMATIVO COMO MODELO DIDÁTICO	71
5.1 Relação entre o Experimento Formativo e o modelo didático.....	71
5.2 O pensamento na adolescência conforme Vigotski e sua relação com o Experimento Formativo.....	76
5.2.1 Uma avaliação sobre as concepções vigotskianas à luz do Experimento Formativo.....	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

Introdução

Este trabalho trata de apresentar os fundamentos teóricos do modelo de uma específica atividade escolar: a *atividade de estudo*, caracterizando-a como um modelo didático.

A atividade de estudo é fundamentada nas bases psicológicas de Vigotski¹ e Leontiev e, mais amplamente, na base marxista. Foi elaborada através de um experimento realizado na ex-União Soviética do final dos 1950 até o início dos 1980, sob coordenação de Daniíl B. Elkonin e Vasili V. Davídov², chamado Experimento Formativo (EF). A *atividade de estudo* é uma específica atividade escolar direcionada para apropriação de conhecimentos científicos e formação do pensamento teórico.

Nas condições sociais atuais, a atividade escolar é dominante a partir dos sete anos até a adolescência. A *atividade de estudo*, enquanto atividade escolar é considerada uma atividade dominante, basicamente, na mesma faixa etária. Porém, a forma escolar usual tem por objetivo a apropriação de conhecimentos organizados segundo a lógica formal e conduz, desse modo, a um desenvolvimento distinto em relação à *atividade de estudo*. Esta segue o movimento de ascensão do abstrato ao concreto e leva à formação de determinadas neoformações psíquicas.

A formação do pensamento teórico vincula-se à apropriação dos conhecimentos mais elaborados desenvolvidos pela humanidade. Segundo a Psicologia Histórico-Cultural, o sujeito que forma um nível adequado do pensamento teórico, forma um pensamento capaz de controlar o próprio pensamento, o que se articula com controlar a própria conduta. Ou seja, a formação do pensamento teórico articula-se com a formação do sujeito autônomo e esta relação será especificada no capítulo 4. No EF, a *atividade de estudo* propiciou uma reelaboração profunda de conteúdos e métodos em relação à escola usual, direcionando-a para formar o pensamento teórico na maioria dos alunos.

Este trabalho apresenta uma pesquisa de natureza teórica. Dado o objeto do trabalho, seus fundamentos teóricos percorreram os conteúdos de modelo científico, modelo didático, atividade, atividade de estudo, pensamento empírico e pensamento teórico, segundo os seguintes autores principais: Davídov, Leontiev, Vigotski e Badillo.

¹No corpo do texto será utilizada a grafia “Vigotski”. A grafia “Vigotsky” será utilizada apenas nas citações correspondentes à respectiva referência bibliográfica.

²No corpo do texto será utilizada a grafia “Davídov”. A grafia “Davýdov” será utilizada apenas nas citações correspondentes à respectiva referência bibliográfica.

Faz sentido este trabalho fundamentalmente por dois motivos:

- 1) Os trabalhos de sua base teórica, isto é, da Psicologia Histórico-Cultural comecem a ter uma divulgação mais sistemática no Brasil por volta da década de 1980 e uma concretização no ensino desta teoria com os trabalhos coordenados por Davídov e Elkonin ser de conhecimento mais recente ainda neste País. Uma exposição que apresente as idéias principais dessa proposta didático-pedagógica, conforme realizada neste trabalho, pode proporcionar a professores e profissionais da área tomar conhecimento de tais estudos realizados;
- 2) A fundamentação teórica ser uma etapa necessária para um futuro experimento poder se realizar no ensino do Brasil.

Referente ao objetivo o qual este trabalho se destina, no primeiro capítulo em particular encontra-se uma síntese sobre o conceito de modelo científico, método dialético e modelo didático. Neste trabalho considera-se a Didática das Ciências como “uma disciplina científica para estruturar [atividades escolares de] uma *ciência que se aprende*³.” (IZQUIERDO-AYMERICH, 2007, apud ADÚRIZ-BRAVO; IZQUIERDO-AYMERICH, 2009, p. 41. Grifos do autor). Portanto, a Didática das Ciências tem como uma de suas referências a elaboração da própria Ciência que será ensinada.

A partir dos anos 70, a Didática das Ciências configurou-se como uma disciplina conceitual e metodologicamente fundamentada, com uma comunidade de especialistas consolidada e revistas especializadas, em que essa comunidade publica suas pesquisas. (MIRANDA; BADILLO; GARAY, 2006, p.147).

De acordo com Badillo (2004) o modelo didático é um modelo científico da ciência Didática, o próprio autor utiliza a expressão para caracterizá-la: é a Ciência de ensinar Ciências. À luz dessas considerações, neste trabalho, o termo modelo didático significa um modelo científico para ensinar as disciplinas científicas.

Na sequência, o segundo capítulo apresenta a teoria da atividade destacando sua caracterização e estrutura geral em termos psicológicos, delineando o desenvolvimento geral do psiquismo de um indivíduo.

³[...] una disciplina científica para el diseño de una *ciencia que se aprende*.

No terceiro capítulo fundamenta-se a formação do pensamento empírico elaborando basicamente um modelo para sua formação, bem como se revela a distinção entre o pensamento empírico e o pensamento teórico. A argumentação é realizada através de estudos feitos por Davýdov (1982) sobre centenas de manuais didáticos de lógica e psicologia sobre o ensino tradicional. Tal ensino predominante no local e período do EF seguia a lógica formal e formava o pensamento empírico nos alunos. Estudos realizados por Sforzi (2004), Cedro; Moraes; Rosa (2010) mostram que a escolarização predominante no ensino atual do Brasil, basicamente, segue o mesmo padrão, formando o pensamento empírico na maioria dos alunos.

Com o elaborado no segundo e terceiro capítulos, o quarto capítulo aborda a teoria da atividade de estudo: sua estrutura e relação com o desenvolvimento psíquico na direção de um dos constituintes essenciais para a formação do sujeito como ser autônomo. Além disso, apresenta resumidamente a *atividade de estudo* particularizada para o conceito de número na disciplina de Matemática, conforme desenvolvido no EF para as séries iniciais. Apresenta ainda os principais resultados do EF.

O quinto e último capítulo, caracteriza o EF e a elaboração do modelo da *atividade de estudo* como um modelo didático de acordo com o proposto por Badillo (2004). Em seguida expõe a concepção de Vigotski sobre a formação dos conceitos científicos na adolescência e a sua relação com o considerado no EF para a elaboração da atividade de estudo. À luz do EF, discute-se o que foi reafirmado das concepções de Vigotski e o que careceria de reavaliação.

Nas considerações finais há uma exposição do projeto inicial desse trabalho e as condições que levaram a uma delimitação mais restrita para ser realizada em termos do mestrado.

1 Sobre o conceito de modelo

Este capítulo trata do conceito de modelo científico e, mais especificamente, do modelo didático, o qual é um dos componentes do objeto deste trabalho. No primeiro item há uma exposição sobre modelo científico; considerando que sua sistematização se dá em relação a sua base epistemológica, a teoria dialética materialista do conhecimento, cujo método de sistematização é exposto brevemente no segundo item. Em seguida, são apresentados o conceito e os componentes do modelo didático, conforme Badillo (2004), considerando-o como um modelo científico da Ciência Didática. Quanto à sistematização dialética do modelo didático considerar-se-á, no quinto capítulo, o modelo da *atividade de estudo*.

1.1 Modelo científico

Os modelos científicos têm forma massiva de aparecer há muito tempo: de acordo com Badillo (2004) desde Galileu a comunidade científica tem se utilizado desta categoria. O modelo científico está estritamente ligado à atividade de produção do conhecimento. O conceito de modelo científico é um conceito em teoria do conhecimento, em epistemologia, utilizado para sistematizar a produção de conhecimento científico. “N. R. Hanson (1958) estabelece que a construção de modelos é algo inerente ao processo de conhecimento científico, processo que se caracteriza por uma sucessão de elaborações e substituições de modelos⁴.” (HANSON, apud BADILLO, 2004, p.303).

O conceito de modelo é determinado em relação à sua base epistemológica e em qual sistematização de conceitos está inserido.

O modelo científico dialético explica as relações contidas no processo de investigação e não apenas o resultado. Já o modelo da lógica formal olha para o resultado e o toma como o processo todo, perdendo a co-determinação de componentes que constituem unidades como abstrato – concreto, parte – todo, etc. Segundo esta concepção, cada elemento subsiste por si mesmo e, portanto, tem-se uma lógica de composição desses elementos envolvendo a inclusão de classes e, na disjunção de

⁴N. R. Hanson (1958) establece que la construcción de modelos es algo inherente al proceso de conocimiento; proceso este que se caracteriza por una sucesión de elaboraciones y substituciones de modelos.

classes, entendida como oposição irreduzível, a relação entre um elemento e outro é colocada através de um elemento mediador, um termo médio.

No processo de modelagem, o modelo científico dialético é o método em ação, é a teoria se teorizando. Mas é preciso que haja determinadas estabilizações de regras para que haja sentido. O modelo, apesar de ser apresentado com uma certa estabilização, é sempre algo em processo, de acordo com Badillo (2004), uma constante substituição de modelos.

De acordo com Davýdov (1982), os modelos são resultado e meio de uma atividade na qual está a unidade análise – síntese que, por um lado permite analisar o objeto e de outro ir obtendo um objeto intermediário sistêmico determinado que serve para explicar e substituir o objeto real.

O modelo tem duas funções: uma é a substituição de um determinado sistema de objetos e outra é a que faz a substituição, não como um outro objeto, mas dando um certo padrão do processo de desenvolvimento do objeto.

Pode-se distinguir dois tipos de padrão: o “passo a passo” e aquele de relações conceituais. O primeiro tende a ser descritivo. Já o segundo apresenta a unidade sistema de conceitos – algoritmos, na qual há a co-determinação, mas com pólo prevalente no sistema de conceitos.

O sistema de conceitos envolve uma específica sistematização de conceitos, a qual pode ser empírica ou teórica. Na sistematização empírica a relação geral – singular é da inclusão de classes a partir da distinção do objeto mais geral de outro menos geral em relação às suas características aparentes. Tal sistematização não permite discriminar, utilizando-se exclusivamente as regras da lógica formal, quais são as condições verdadeiramente indispensáveis para a reprodução do modelo, é uma sistematização descritiva. Na sistematização teórica a relação geral – singular tem como ponto de partida a “célula”. A “célula” é uma relação simples, homogênea, que contém as condições indispensáveis para o desenvolvimento das particularidades. (DAVÝDOV, 1982, p.342). As particularidades tendem a ser contraditórias e a “célula” tem que suportar as contradições colocadas junto ao desenvolvimento, diferentemente da sistematização empírica, na qual se houver contradição não é possível fazer a inclusão das classes.

A “célula” e o modelo científico são conceitos indissolúveis. A “célula” é uma relação universal que dá as condições indispensáveis para a reprodução de um objeto. O

modelo também são condições indispensáveis à reprodução de um determinado objeto. A distinção entre os dois conceitos está que no modelo há um trabalho a mais de representação que permite uma expressão da relação destacada para que ela seja apreendida, o modelo é uma forma de fixar a relação “célula”. O modelo seria uma certa formalização da “célula”, numa forma que permita a transformação do modelo para propiciar o desenvolvimento da teoria.

Tais conceitos podem levar a uma diferenciação essencial entre modelos científico e modelo não científico: a possibilidade de transformação que o modelo científico permite.

Por exemplo, na atividade de cozinhar, uma receita de cozinha tem as regras de ação para aquele objeto, ou seja, um modelo, mas do tipo não científico. Este é um modelo descritivo e não explicativo, que enumera as condições indispensáveis para a reprodução do seu objeto. É possível que o homem o reproduza dentro das condições colocadas na receita, mas não é possível reproduzi-lo quando as condições enumeradas pela receita não são as mesmas em que o sujeito que irá reproduzir está. Além disso, não é possível a transformação, a retirada de uma informação nova a partir do próprio modelo.

Tanto no modelo científico como no não científico as condições que não são indispensáveis podem variar. A distinção está em que o modelo científico tem forma tal que é possível transformá-lo e que, pelo seu grau de generalidade, as condições que podem variar (não indispensáveis) também são controladas, ao ponto de uma substituição de modelos poder se dar por uma condição que era considerada não indispensável se mostrar indispensável, e isto sem que seja necessário um novo experimento prévio, pois o modelo científico permite o experimento mental. Utilizamos a seguinte definição de modelo científico:

Por modelo se entende um sistema concebido mentalmente ou realizado em forma material, que, refletindo ou reproduzindo o objeto da investigação, é capaz de substituí-lo de modo que seu estudo nos dê nova informação sobre o objeto estudado⁵. (SHTOFF apud DAVÝDOV, 1982, p.313).

⁵Por modelo se entiende un sistema concebido mentalmente o realizado en forma material, que, reflejando o reproduciendo el objeto de la investigación, es capaz de substituirlo de modo que su estudio nos dé nueva información sobre dicho objeto.

Para um modelo permitir sua própria transformação ele tem que configurar a relação inicial que dá suas condições indispensáveis, a “célula”. Ela é o ponto de partida para o estudo, entendimento de um determinado objeto. Indica o caminho do desenvolvimento do geral ao particular, é simples, na medida em que é mais geral e não depende de outras relações particulares e deve ser como uma base garantindo o desenvolvimento das particularidades. Ela carrega a unidade singular – particular que media o processo de desenvolvimento do todo. (DAVÝDOV, 1982, p.342-353).

A “célula” “tem a qualidade de forma abstrata *geral*, determinante do surgimento e desenvolvimento de outros fenômenos especiais, particulares e singulares de um certo todo⁶.” (DAVÝDOV, 1982, p.343, grifos do autor). É chamada de abstrata pela caracterização de abstrato e concreto na lógica dialética, diferentemente do que se utiliza na lógica formal. Abstrato é algo simples, homogêneo, não desenvolvido e concreto é algo que carrega um certo desenvolvimento do todo, é algo complexo que carrega nele contradições. (p.340).

E é por a “célula” carregar uma estrutura geral e abstrata e porque possui tais características que vai poder se fazer as inferências, deduções no modelo. Também, é possível transformar o modelo científico porque ele foi modelado indicando sua “célula” e as regras de ação do sujeito para a particularização, bem como as regras para a transformação deste modelo, ou seja, seu método de sistematização. Uma sistematização desse tipo tem alto grau de explicação.

1.2 Método dialético

Referiu-se acima ao método dialético materialista de produção de conhecimento, o qual será brevemente exposto em suas linhas gerais.

O objeto do método dialético materialista é a reprodução do movimento do real no movimento do pensamento, buscando, ao mesmo tempo, expressar as leis gerais do movimento do pensamento. Tal método se identifica com a lógica dialética materialista, com a teoria do conhecimento e com a produção dialética de conhecimento, nesta teoria considerados sinônimos. De acordo com Iliénkov, “a lógica não pode ser outra coisa que a teoria que esclarece os esquemas universais do desenvolvimento do conhecimento

⁶[...] tiene la cualidad de forma abstracta *general*, determinante del surgimiento y desarrollo de otros fenómenos especiales, particulares y singulares de un cierto todo.

e da transformação do mundo material pelo homem social. *Como tal, ela é teoria do conhecimento*⁷.” (ILIÉNKOV, 1977, p.344, grifos do autor).

A produção de conhecimento na lógica dialética materialista compõe-se de uma forma cognitiva na sua relação indissolúvel com um sistema básico de categorias dialéticas⁸. A forma cognitiva e o sistema de categorias formam uma unidade na qual a forma cognitiva se exterioriza por meio das categorias numa sistematicidade específica distinta das categorias da lógica formal. Ao mesmo tempo, o sistema categórico dialético materialista orienta a internalização compreensiva de um sistema de objetos reais.

A forma cognitiva é expressa pela unidade sensorial – racional. A representação sensorial, que se dá num ser dotado de linguagem, não significa a mera “captação” da realidade pelos órgãos fisiológicos dos sentidos, mas sim um nível de coordenação cognitiva, um nível de pensamento, o qual ocorre numa atividade social de intervenção do homem na natureza (incluída a própria natureza social da espécie humana), enquanto que o componente racional está vinculado à forma conceitual de pensamento.

O sistema básico de categorias dialéticas é composto pelas categorias de totalidade, contradição e formação ou desenvolvimento. Tais categorias não fazem sentido por si mesmas, pois, diferentemente da lógica formal, a lógica dialética não separa a forma do conteúdo, ou seja, as categorias dialéticas não são uma forma para ser adaptada a qualquer conteúdo.

Todas as categorias da filosofia marxista têm conteúdo objetivo, pois, de uma forma ou de outra, elas são reflexo das leis do mundo objetivo. Sem esse conteúdo objetivo elas perderiam o seu significado e deixariam de ser categorias filosóficas. (...) refletem não só as leis do desenvolvimento do processo cognitivo como do próprio mundo objetivo. (KOPNIN, 1978, p. 106).

Isto é, ao mesmo tempo em que as categorias possuem conteúdo objetivo, contêm em si também a forma lógica desse conteúdo, há uma unidade entre a forma e o conteúdo. Além disso, conforme Kopnin, as categorias “têm importância metodológica,

⁷[...]la lógica no puede ser otra cosa que la teoría que esclarece los esquemas universales del desarrollo del conocimiento y de la transformación del mundo material por el hombre social. *Como tal, ella es teoría del conocimiento.*

⁸Uma discussão sobre o sistemas de categorias dialéticas foi realizada em sessão de estudos com o professor Geraldo Antonio Bergamo no dia 16 de junho de 2011.

servem de meio de procura de novos resultados, são um método de movimento do conhecido ao desconhecido.” (KOPNIN, 1978, p. 106).

A categoria totalidade pode ser compreendida como “a unidade todo – totalidade, que significa um reflexo no pensamento de conexões do movimento da realidade.” (SCARPIM, 2010, p. 35). Sensorialmente há o destaque com determinada precisão de um todo da realidade, de um específico sistema de objetos da realidade. Esse todo é o ponto de partida efetivo do conhecimento. Tem base na forma cognitiva sensorial e destaca aspectos da realidade relativos à forma de aparecer. Esse todo é um determinado fenômeno real destacado, mas não compreendido no seu processo formativo. Isso porque, ele aparece num todo não desmembrado, no qual não há ainda a análise de suas partes. Isto é, na representação sensorial um objeto integral (um certo aspecto da realidade) tem a forma de um todo no qual as relações indispensáveis de sua reprodução aparecem, por um lado, em conjunto com outras relações secundárias e, por outro lado, num todo indiferenciado (não analisado) que não apresenta, por si só, a compreensão dos nexos internos dessas relações.

Ao caminhar para a totalidade, há uma primeira negação⁹ que consiste na negação da integridade desse todo, desmembrando-o para realização da análise. A análise constitui um processo de redução, “uma redução a seus traços essenciais, prescindindo – momentaneamente – a particularidade. Essa redução é um momento organicamente necessário do processo de produção do conhecimento científico.” (ILYENKOV, apud PASQUALINI, 2010, p. 26). Na análise, o todo orienta em direção à síntese para que não haja perda de sentido, para que haja uma separação correta das particularidades essenciais em relação às secundárias.

O conhecimento não pode passar imediatamente do sensorial-concreto ao concreto no pensamento. Esse caminho, como todos os outros, é complexo e contraditório. Para atingir a concreticidade autêntica, o conhecimento perde temporariamente a concreticidade em geral e passa ao seu próprio oposto: ao abstrato. (KOPNIN, 1978, p. 158).

A totalidade tem seu ponto de partida numa síntese abstrata que consiste no ponto de partida teórico para a produção de conhecimento. Através da análise, destaca-se uma síntese, na forma de uma abstração substancial. Esta se caracteriza por ser simples e geral, é uma homogeneidade que indica o processo formativo do todo.

⁹Lei da negação da negação. (KOPNIN, 1978, p. 162).

Conduz o desenvolvimento de suas particularidades chegando a um concreto de múltiplas determinações que se encontra em unidade com a abstração destacada, o concreto pensado. Neste momento há uma segunda negação, da abstração destacada para o ponto de chegada: o concreto racional. A totalidade se apresenta no pensamento como um todo desenvolvido e compreendido, não em suas relações aparentes, mas em seus nexos internos.

O concreto pensado, que se encontrava pré-configurado na abstração inicial é agora uma nova síntese de múltiplas determinações, mediações e relações que permitem compreender, por assim dizer de forma imediata, qualquer singularidade do sistema estudado na sua universalidade (o concreto). A categoria totalidade expressa esse específico sistema de operações do pensamento. (SCARPIM, 2010, p. 37).

Por um lado, o desenvolvimento de um processo racional para compreensão de um objeto integral enquanto totalidade significa a negação do todo indiferenciado que constitui o momento sensorial inicial do seu conhecimento. Por outro lado, essa forma cognitiva racional passa para o seu oposto, desenvolvendo em nível mais elevado as próprias formas sensoriais de reprodução da realidade no cérebro: nesse nível mais elevado da forma sensorial dá-se o ponto de partida efetivo para o destaque sensorial, com maior precisão, de novos fenômenos reais na forma de um todo e, daí, o processo passa novamente para a análise racional acima descrita.

De acordo com Pasqualini (2010) a categoria totalidade é um princípio fundamental no método dialético materialista. “Logo, totalidade é uma importante categoria metodológica porque a realidade, na perspectiva marxista, é entendida como um todo.” (p. 36).

É de extrema importância notar que em todo o processo de produção de conhecimento na dialética materialista o movimento é da ascensão do abstrato ao concreto. Abstrato e concreto nessa teoria possuem significados distintos dos quais estão colocados na lógica formal. O abstrato, conforme Koptin (1978), “por um lado, está mais distanciado do objeto estudado, pois está a ele vinculado através das sensações, percepções e noções e, por outro, está mais perto dele por apreender a essência, as leis do movimento dos fenômenos do mundo objetivo.” (p. 159). As abstrações, diferentemente da lógica formal, não possuem apenas a função de separar os indícios comuns, “mas através deles descobrir novos aspectos no objeto que traduzam as relações de essência.” (KOPNIN, 1978, p. 161). Além do que, nela há uma

condensação da realidade: a abstração substancial é a forma mais simples de representação de uma realidade mais complexa.

Essa abstração substancial inicial não faz sentido por si mesma. A sua forma condensada de representação do real passa imediatamente para o seu oposto, para o desenvolvimento das particularidades e nexos que as conectam enquanto o processo formativo de um fenômeno real em toda sua complexidade, em toda sua concretude de determinações particulares, inclusive determinações contraditórias.

O concreto, de acordo com Marx,

[...] é concreto porque é a síntese de muitas determinações, isto é, unidade do diverso. Por isso o concreto aparece no pensamento como o processo da síntese, como resultado, não como ponto de partida, ainda que seja o ponto de partida efetivo e, portanto, o ponto de partida também da intuição e da representação. No primeiro método [do concreto ao abstrato], a representação plena volatiliza-se em determinações abstratas, no segundo [do abstrato ao concreto], as determinações abstratas conduzem à reprodução do concreto por meio do pensamento. (MARX, 1999, p. 39-40).

Kopnin (1978) afirma o concreto ser

[...] o conhecimento mais profundo e substancial dos fenômenos da realidade, pois reflete com o seu conteúdo não as definibilidades exteriores do objeto em sua relação imediata, acessível à contemplação viva, mas diversos aspectos substanciais, conexões, relações em sua vinculação interna necessária. (p. 162).

De acordo com o referido autor, o movimento do abstrato ao concreto possui dois “concretos”, isto é, aparece em dois momentos, porém, em formas substancialmente diferentes. “O concreto no pensamento é a negação do abstrato, mas o concreto mental não é a retomada do concreto inicial, sensorial, mas o resultado da ascensão a um concreto novo, mais substancial.” (KOPNIN, 1978, p. 162).

No processo todo – totalidade fica evidente o movimento do abstrato ao concreto. Além disso, observa-se que as categorias de contradição e formação ou desenvolvimento são importantes para seu entendimento. As categorias dialéticas não são independentes, estão inter-relacionadas no sistema de categorias. Para se compreender a categoria totalidade é preciso entender a contradição entre todo e totalidade, além de que, se chega à totalidade através do entendimento do processo formativo ou desenvolvimento do todo. Busca-se com o processo da formação da totalidade, não a determinação atual de um objeto, mas o seu vir a ser, a compreensão

de sua formação, seu desenvolvimento. Em relação à categoria contradição, todos os componentes desse processo são formados por unidades e não elementos. A lógica dialética entende fenômenos que aparecem como contraditórios em unidade, em interdependência: tais unidades apresentam uma contradição, uma união de contrários que possuem uma relação recíproca e se codeterminam. As unidades ou contradições dialéticas são polaridades nas quais os pólos são marcados tanto por pelas ações “internas” (co-determinações), quanto por relações “externas” (mediações). Isso significa que deve haver tanto um momento lógico de isolamento teórico para a caracterização das diferenças específicas entre cada pólo, quanto um momento das relações imediatas entre eles, isto é, a diferenciação só faz sentido na unidade nos pólos opostos.

Isso explica o porquê de, no decorrer deste trabalho, buscar-se expor o sistema de conceitos envolvidos através de unidades.

Outro aspecto metodológico importante é o processo de busca da abstração substancial: ela tem que ser simples, devido a ser a mais geral, tem que trazer para estudo o todo ainda não desenvolvido e garantir, como uma base, uma “célula” ou unidade de análise, o desenvolvimento de outras abstrações menos gerais ou determinações dessa “célula”. Na produção de conhecimento este é um processo muito complexo, que precisa de orientação metodológica específica.

Não se trata de apenas considerar aspectos formais quanto à homogeneidade a ser expressa na “célula”, mas também dela ser a representação de uma relação que tem forma real massiva de aparecer e, no movimento do real, essa relação conter as determinações essenciais das demais formas de aparecer desse fenômeno¹⁰.

Destacada essa forma de aparecer “celular”, diferentemente da lógica formal, não se busca a sua definição, que só poderia ser dada através da utilização de definições anteriores. A questão que se põe aqui em termos lógico-dialéticos é a de uma análise dessa forma de aparecer, orientada pela abstração de suas determinações essenciais, inclusive determinações contraditórias. Note-se que as determinações contraditórias estariam vetadas de serem expressas na abstração inicial se esta fosse expressa em uma definição lógico-formal.

¹⁰O processo de indução indicado que consiste na busca da “célula” por meio da análise das formas de aparecer é estritamente necessário para estudo e teorização de um conhecimento novo. Entretanto, para uma teoria que se encontra desenvolvida até um certo nível, a busca da “célula” para um conteúdo a ela subordinado pode ocorrer por um processo de dedução, por meio de inferências a partir de sistema de categorias já desenvolvido.

Marx se expressa sobre essa questão ao falar que sua investigação sobre o funcionamento da economia inicia pela análise da mercadoria: “[...] não parto de ‘conceitos’ [definições formais], nem portanto do ‘conceito de valor’ [...]. Parto da forma inicial mais simples em que se apresenta o produto do trabalho na sociedade atual, e essa forma é a ‘mercadoria’.” (MARX apud POSSAS, 1982, p. 79. nr).

O último ponto do método dialético a ser destacado é que a análise histórico-genética de um objeto integral deve ter como ponto de partida a análise de sua forma mais desenvolvida e não o oposto. Marx explicita essa concepção ao expor que ao se partir da análise do modo de produção capitalista é possível compreender-se teoricamente os modos de produção anteriores, mas o contrário não é correto e sintetiza esse argumento metodológico com o seguinte aforisma: “A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco.” (MARX, 1999, p. 43). Portanto, a teoria de um objeto integral deve ter como ponto de partida a análise de sua forma mais desenvolvida e, para iniciar-se a análise dessa forma mais desenvolvida, o ponto de partida teórico é a categoria mais simples (abstrata, homogênea) que forneça a lei geral de desenvolvimento da forma mais desenvolvida do objeto integral estudado. Por exemplo, para a teoria dos modos de produção parte-se da análise do modo de produção mais desenvolvido, o capitalismo, cujo ponto de partida teórico é dado pela categoria mercadoria, a sua manifestação simples e universal, a qual permite desenvolver de maneira correta o estudo das outras formas do capital (dinheiro, juros e renda da terra).

Conforme o exposto, o modelo científico na acepção dialética se fundamenta nas categorias e princípios apresentados neste item.

1.3 Modelo didático

O modelo didático proposto por Badillo (2004) une campos do conhecimento da considerada ciência Didática. Em suas palavras “o modelo didático que se deseja construir há de ser um modelo de modelos que enlace de maneira inferencial alguns dos campos de saber e de investigação delimitados pelos didatas das ciências da natureza¹¹.” (GIL; CARRASCOSA; MARTINEZ-TERRADES apud BADILLO, 2004, p.306). Dessa forma os modelos componentes do modelo didático não são independentes, mas sim inter-relacionados. É organizado mediante as relações entre os seguintes campos de

¹¹[...]el modelo didático que se desea construir ha de ser un modelo de modelos que enlace de manera inferencial algunos de los campos de saber y de investigación delimitados por los didactas de las ciencias de la naturaleza.

conhecimento: “Formação inicial e contínua de professores de Ciências”, “Concepções dos professores de ciências”, “Estratégias de ensino” e “Ideias alternativas dos alunos”. Serão apresentados e brevemente caracterizados os componentes do modelo didático que estão inseridos nos referidos campos do conhecimento, de acordo com Badillo (2004).

- Formação inicial e contínua de professores de Ciências

Este modelo tem como elementos centrais: a análise histórico-epistemológica, que consiste nas disciplinas que contemplam a filosofia epistemológica e a história da Ciência de referência; os modelos científicos; campos da didática das ciências; problemas pedagógicos da educação em ciências. Tais elementos relacionados identificariam concepções do aluno que inicia o processo de formar-se como professor conduzindo-as às mudanças esperadas. Faz-se necessário este modelo, conforme o autor, como componente do modelo didático pela problemática que se tem evidenciado com a pouca influência de disciplinas de didática específica na formação de professores, além da necessidade de transformação do paradigma de que basta conhecer uma ciência para ensiná-la e da imagem, concepção que o aluno (futuro professor) entra nesse processo. Transformação essa “que se faz necessária, dadas as mudanças e inovações que ao respeito se tem proposto¹².” (MELLADO, apud BADILLO, 2004, p.306).

- As concepções dos professores de ciências

As concepções histórico-epistemológicas, didáticas e pedagógicas dos professores, em relação com uma ciência específica, e as diversas relações entre elas integram-se num modelo. A concepção histórico-epistemológica seria uma relação entre o desenvolvimento do pensamento, atividade científica e a concepção de ciência que tem o professor, no geral, e, em específico, o entendimento pelo professor da estrutura conceitual e metodológica de cada modelo científico.

- A ensinabilidade e o ensino como problemas didáticos

¹²[...]transformación que se hace necesaria, dados los cambios e innovaciones que al respecto se han propuesto.

Este componente trata da transposição ou recontextualização didática, isto é, da transformação da “ciência praticada pelos cientistas em ciência escolar ou escolarizada ou, de outra maneira, didatizada¹³.” (BADILLO, 2004, p.308). Novamente aqui se apresenta um modelo de modelos: elabora-se um modelo didático para trabalhar com os modelos científicos em sala de aula.

Tal transposição depende de duas concepções essenciais: da que se tem sobre o currículo e suas intencionalidades seguidas do projeto cultural, social, político e econômico que estabelece uma concepção de ciência e, então, para que ensiná-la; da concepção epistemológica, didática, psicológica e pedagógica determinada que possua. A consideração da Didática como ciência para ensinar ciências específicas proporciona que essa transformação didática seja fundamentada e sistematizada, tornando as estratégias de ensino em componentes metodológicos do processo de ensino-aprendizagem. (BADILLO, 2004).

- Os originais

Leva em consideração a modelagem e a evolução da modelagem da ciência de referência. Os modelos originados na produção e sistematização do conhecimento pelos cientistas da área a ser didaticamente transposta, são a referência para a modelagem a ser assimilada pelos estudantes, inclusive estudando as sucessivas substituições de modelos que ocorreram no desenvolvimento histórico da ciência em questão.

- As idéias alternativas dos estudantes

As idéias alternativas dos alunos referem-se às concepções trazidas consigo. No caso de serem alunos de licenciatura, o modelo integraria as concepções de ciência, de ensino, do papel do professor, etc., provenientes da aprendizagem anterior desses alunos.

- A confiabilidade dos textos de ensino

Este componente vincula-se à discussão sobre os livros didáticos utilizados pelos professores em sala de aula, principalmente em relação à imagem transmitida da ciência, à organização que os capítulos seguem, à concepção didática imposta a alunos e professores. (BADILLO, 2004).

- O problema da avaliação

¹³[...]ciencia practicada por los científicos en ciencia escolar o escolarizada o, de otra manera, en ciencia didactizada.

O termo avaliação correntemente identifica-se com qualificação. É necessário, de acordo com Badillo (2004) conceituar tal termo e o que se pretende, fundamentado numa teoria de ensino-aprendizagem, determinando parâmetros de base para um possível julgamento. Para o referido autor avaliar não é qualificar, mas uma oportunidade para o aluno continuar seu processo de aprendizagem, “revisar-se a si mesmo em relação com os desenvolvimentos do coletivo sala de aula e em comparação com o admitido pela comunidade de especialistas¹⁴”. (BADILLO, 2004, p.310). Afirma que a avaliação abarca todos os componentes do processo de socialização dos alunos com as ciências, configurando assim um modelo.

- Relações CTSA (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente)

Devido à imagem descontextualizada da ciência, no seu ensino, alguns alunos sentem uma repulsão em relação ao estudo das ciências. As relações CTSA está vinculada à criação de motivos nos estudantes mediante a conexão com o mundo real, sendo que esta orientação “estimula o ensino e o estudo das ciências, sobre tudo em alunos que não se preocupam por estes saberes, ao relacioná-los com as discussões sobre aspectos humanos, éticos e políticos¹⁵ ”. (SOLOMON, apud BADILLO, 2004, p.310).

- Das intencionalidades curriculares

As intencionalidades curriculares orientam o sistema de ensino do próprio país. Estão relacionadas com os projetos culturais, sociais, políticos e econômicos do país. Determinam o que se pretende formar, socializar na escola. Constituem num modelo as interpretações dessas intencionalidades vinculadas ao sistema de ensino, sendo necessária para uma coerente transposição ou recontextualização didática. (BADILLO, 2004).

- A comunidade de especialistas

São os profissionais que trabalham com a produção de conhecimento em Ciências e em Didática das Ciências em busca da qualidade do sistema de ensino. Contribuindo também para que os jovens continuem essa comunidade.

¹⁴[...]revisarse a sí mismo en relación con los desarrollos del colectivo aula y en comparación con lo admitido por la comunidad de especialistas.

¹⁵[...]estimula la enseñanza y el estudio de las ciencias, sobre todo en alumnos que no se preocupan por estos saberes al relacionarlos con las discusiones sobre aspectos humanos, éticos y políticos.

Apresentado seus componentes, o modelo didático proposto se caracteriza por:

- É abstrato porque não faz referência a coisas ou objetos tangíveis e integra em sua configuração conceitualizações próprias dos campos de conhecimento em didática das ciências selecionados. Faz interagir, mediante as estratégias de ensino, as concepções (epistemológicas, didáticas e pedagógicas) do professor de ciências com as idéias alternativas do estudante.
- Considera-se que cada campo é em si um modelo, de maneira que o modelo que aqui se propõe é um modelo de modelos. Nele se poderiam estabelecer hierarquias.
- É icônico já que introduz uma representação na qual se recorre à problemática da qual se ocupam os didatas das ciências da natureza.
- Enlaça de maneira inferencial e sem obediência estrita a lei simples de causalidade cada um dos campos que integra¹⁶. (BADILLO, 2004, p.312).

Badillo (2004) destaca a conexão entre os modelos que compõem o modelo didático, inclusive utilizando setas de direção dupla em sua representação. Mas também ressalta que até certo ponto cada um deles possui uma autonomia de modo que é possível se estudar profundamente cada um desses itens separadamente.

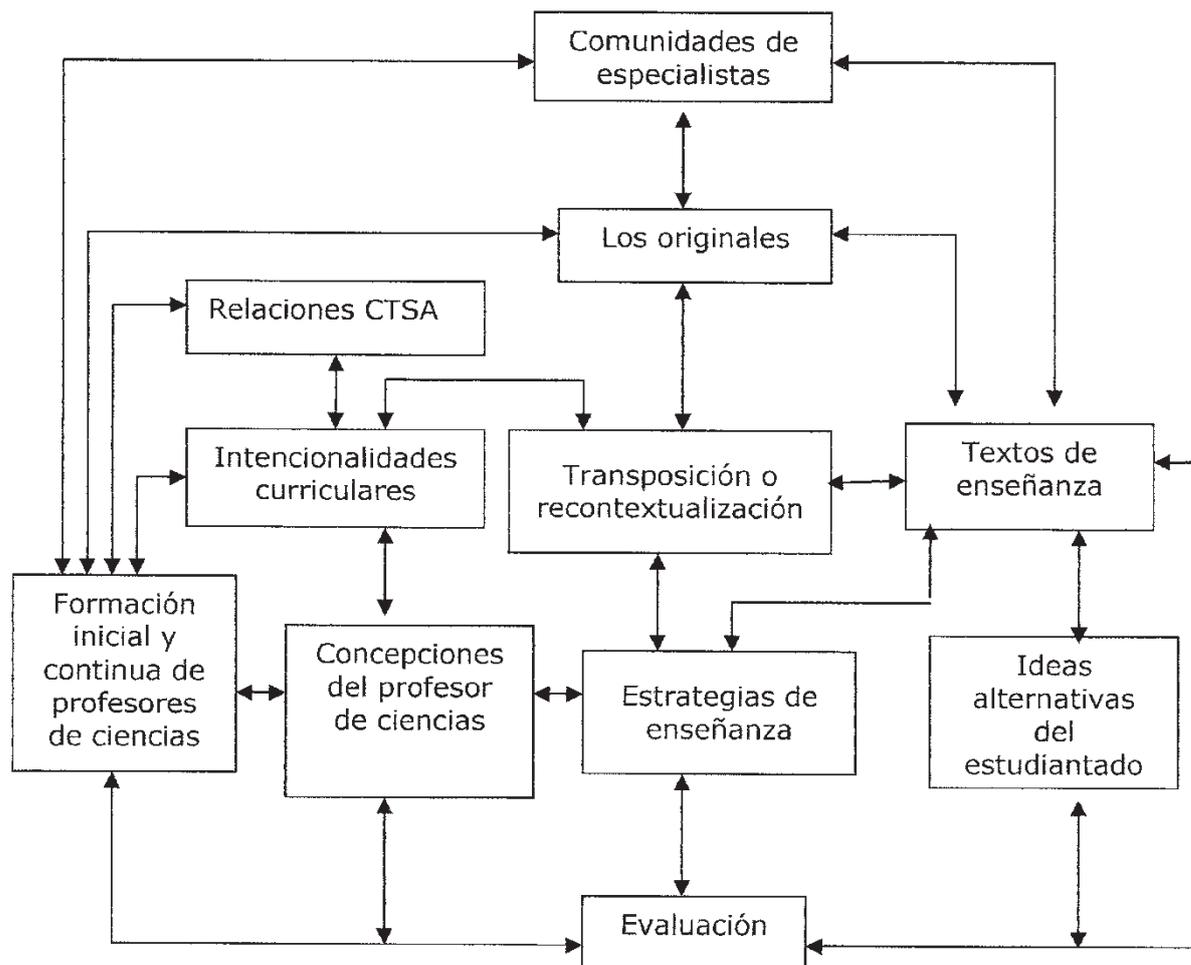
É apresentada abaixo a representação do modelo didático estabelecida por Badillo:

¹⁶- Es abstracto porque no hace referencia a cosas u objetos tangibles e integra en su configuración conceptualizaciones propias de los campos de conocimiento en didáctica de las ciencias seleccionados.. Hace interactuar, mediante las estrategias de enseñanza, las concepciones (epistemológicas, didáticas y pedagógicas) del profesor de ciencias con las ideas alternativas del estudiantado.

- Se considera que cada campo es en sí un modelo, de manera que el modelo que aquí se propone es un modelo de modelos. En él se podrían establecer jerarquías.

- Es icónico ya que introduce una representación en la que se recoge la problemática de la que se ocupan los didactas de las ciencias de la naturaleza.

- Enlaza de manera inferencial y sin obediencia estricta a la ley simple de causalidad cada uno de los campos que integra.



Representação do Modelo Didático – extraído de Badillo (2004), p. 313.

Em resumo, esse modelo didático representa um esforço para sintetizar os rumos que o desenvolvimento do conhecimento em Didática percorreu até o momento, sendo que cada um dos submodelos que o compõe refletem os focos de pesquisas que têm ocorrido na prática científica dessa área.

Tendo em vista o objetivo deste trabalho, de buscar caracterizar a atividade de estudo como modelo didático, serão apresentados no próximo capítulo seus fundamentos psicológicos e no terceiro capítulo seus fundamentos lógicos.

2 Teoria da Atividade

O termo atividade, neste trabalho, refere-se a um conceito da Psicologia Histórico-Cultural. A teoria psicológica da atividade elaborada por Leontiev trata de caracterizar os aspectos psicológicos dos atos humanos. No contato imediato com os atos humanos aparecem em evidência os seus modos de execução e seus resultados: a teoria da atividade busca compreender os aspectos psicológicos formativos desses aspectos aparentes dos atos.

De acordo com Davídov (1988) a teoria de Leontiev possui fontes filosóficas na dialética materialista e se dirige à análise psicológica da atividade a partir da introdução de determinadas unidades que carregam “o reflexo psíquico em sua inseparabilidade dos momentos da atividade humana que os geram e que são mediatizados por eles¹⁷.” (LEONTIEV apud DAVÍDOV, 1988, p.251). Em termos mais gerais a questão da atividade está apontada no corpo dos escritos de Marx:

Para Marx a atividade em sua forma inicial e básica é a atividade sensorial prática, durante a qual as pessoas entram em contato prático com os objetos do mundo circundante, experimentam a resistência desses objetos e atuam sobre eles, subordinando-se a suas propriedades objetivas¹⁸. (LEONTIEV apud DAVÍDOV, 1988, p.251).

O estudo dessa atividade externa, isto é, dos atos praticados pelos homens que “mediatizam as relações do sujeito com o mundo real, é a via decisiva e principal para conhecer o reflexo psíquico, a consciência como produto, desde o começo até o fim, da vida social, das relações sociais das pessoas¹⁹.” (DAVÍDOV, 1988, p.251).

Portanto, para o estudo da formação, do desenvolvimento do psiquismo humano, tem-se um ponto de partida efetivo: os atos aparentes, mas também um ponto de partida teórico: a estruturação de um sistema de categorias específicas para revelar os nexos

¹⁷[...]el reflejo psíquico en su de los momentos de la actividad humana que lo generan y que son mediatizados por él.

¹⁸Para Marx la actividad en su forma inicial y básica es la actividad sensorial práctica, durante la cual las personas entran en contacto prático con los objetos del mundo circundante, experimentan la resistencia de esos objetos y actúan sobre ellos, subordinándose a sus propiedades objetivas.

¹⁹[...]mediatizan las relaciones del sujeto con el mundo real, es la vía decisiva y principal para conocer el reflejo psíquico, la conciencia como producto, desde el comienzo hasta el fin, de la vida social, de las relaciones sociales de las personas.

internos que explicam o processo formativo da unidade indissolúvel entre a atividade externa e o psiquismo.

Na categoria atividade encontra-se a “célula” da Psicologia Histórico-Cultural, ou seja, a atividade é a categoria mais simples e nodal do seu sistema de categorias que se concretiza nas determinações e mediações que vão sendo estabelecidas nas diversas particularidades da teoria do desenvolvimento do psiquismo. Portanto, para a compreensão do desenvolvimento do psiquismo teoricamente, o ponto de partida explicativo é a categoria atividade. Para Davíдов, “a essência do conceito filosófico-psicológico materialista dialético de atividade é que [a atividade] reflete a relação do sujeito humano como ser social ante a realidade externa, relação mediada pelo processo de transformação dessa realidade²⁰.” (DAVÍDOV, 1988, p.11).

Portanto, a “célula” para a teorização da atividade é a categoria trabalho. É ela que caracteriza o ser humano e é considerada vital para o mesmo. Essa atividade laboral de mediação entre o homem e a natureza, através dos outros homens, para satisfação de suas necessidades, no seu desenvolvimento, é o fundamento das diversas outras particulares atividades que apresentam, inclusive, manifestações empíricas contraditórias com a mediação do homem com a natureza para a satisfação das necessidades, sendo precisamente por isso que é categoria inicial. De acordo com Davíдов (1988) a atividade laboral é a base de todo conhecimento humano. Ela é a atividade que produz condições de reprodução de sua espécie e está totalmente ligada às necessidades do homem, à medida que produz meios para a satisfação de suas necessidades e serve como mediação entre o homem e a natureza. Isto é, os homens interferem na natureza mediante suas necessidades, “criam os objetos que devem satisfazer as suas necessidades e igualmente os meios de reprodução destes objetos, dos instrumentos às máquinas mais complexas.” (LEONTIEV, 1978, p.265).

Os instrumentos são produtos materiais da criação humana e possuem um caráter social, pois carregam em si as operações de trabalho historicamente elaboradas. Com a utilização dos instrumentos o homem incorpora as ações e operações de trabalho historicamente elaboradas: “A apropriação dos instrumentos implica, portanto, uma reorganização dos movimentos naturais instintivos do homem e a formação de

²⁰La esencia del concepto filosófico-psicológico materialista dialético de actividad es que refleje la relación del sujeto humano como ser social hacia la realidad externa, relación mediatizada por el proceso de transformación y cambio de esta realidad.

faculdades motoras superiores”. (LEONTIEV, 1978, p.269). As conquistas de conhecimentos do homem cristalizam-se nos instrumentos, de modo que a utilização adequada desses instrumentos permite ao sujeito se apropriar desses conhecimentos. Qualquer mudança ou aperfeiçoamento do referido instrumento demonstra, e é fixado nele, um novo grau de desenvolvimento do homem. (LEONTIEV, 1978).

“Os objetos da natureza aparecem para as pessoas como objetos e meios destinados a fabricar instrumentos e empregá-los no processo de transformação da natureza²¹.” (DAVÍDOV, 1988, p.115-116). No trabalho com instrumentos há um processo de reprodução pelo indivíduo do produzido e acumulado historicamente pela espécie humana, proporcionando um desenvolvimento do indivíduo em relação à sociedade e não só um desenvolvimento das funções motoras, como também do psiquismo na formação de novas funções psíquicas superiores.

A participação ativa no trabalho das gerações posteriores faz com que elas reproduzam o já desenvolvido e acumulado historicamente pela humanidade. Portanto, o desenvolvimento da sociedade implica no desenvolvimento do indivíduo, havendo uma predominância do social em relação ao individual. Nessa concepção, o indivíduo se desenvolve “a partir da apropriação dos resultados da atividade cognitiva das gerações precedentes.” (LEONTIEV, 1978, p.266). Para essa apropriação ele deve relacionar-se com o produto das produções históricas ativamente, de forma a reproduzir os modelos e padrões da atividade humana. Mas, sobre essa base historicamente elaborada, centralmente pela atividade de trabalho, o indivíduo não só a reproduz como também a transforma. Vale destacar que a atividade de trabalho não se esgota no seu objetivo, mas vai além, prefigura novas necessidades.

O processo de apropriação, de acordo com Leontiev, se configura no “resultado de uma atividade efectiva do indivíduo em relação aos objetos e fenómenos do mundo circundante criados pelo desenvolvimento da cultura humana”. (LEONTIEV, 1978, p.271). De acordo com Davíдов (1988), a apropriação, a qual em sua forma inicial aparece na realização ativa do sujeito da atividade coletiva (trabalho) e pode ser interpretada como um processo de ensino num sentido amplo “é a forma universal do desenvolvimento psíquico do homem²²”. (p.13). Em síntese:

²¹Los objetos de la naturaleza aparecen para las personas como objetos y medios destinados a fabricar instrumentos y emplearlos en el proceso de transformación de la naturaleza.

²²[...]es la forma universal del desarrollo psíquico del hombre.

As aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas não são simplesmente *dadas* aos homens nos fenômenos objetivos da cultura material e espiritual que os encarnam, mas aí são apenas *postas*. Para se apropriar destes resultados, para fazer deles *as suas* aptidões, os órgãos da sua individualidade, a criança, o ser humano, deve entrar em relação com os fenômenos do mundo circundante através doutros homens, isto é, num processo de comunicação com eles. Assim, a criança *aprende* a atividade adequada. Pela sua função, este processo é, portanto, um processo de *educação*. (LEONTIEV, 1978, p.272, grifos do autor).

Em continuação ao acima exposto sobre a categoria atividade, foca-se, na sequencia, a atenção em sua estruturação.

Os componentes da unidade motivo – finalidade – condições que se relacionam com os componentes da unidade atividade – ação – operação, são categorias específicas que caracterizam as relações essenciais do sujeito com o objeto mediante seus atos. Tais componentes se constituem na estrutura da atividade. Atividade aqui significa apenas atos que se dirigem para a realidade, “processos que, realizando tal ou tal relação do homem com o mundo, respondem a uma necessidade particular que lhes é própria”. (LEONTIEV, 1978, p.296). Isto é, o objeto da atividade refere-se sempre a uma necessidade humana que responde a uma necessidade particular.

Designamos pelo termo de atividade os processos que são psicologicamente caracterizados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo. (LEONTIEV, 1978, p. 296).

O objeto referido é o objeto da necessidade: o homem possui necessidade de algo, este algo é o objeto da necessidade. Mas, só quando o homem tem consciência desse objeto, ou seja, sabe delimitar esse objeto, configura-se um motivo. “O motivo da atividade refere-se àquilo que incita o sujeito a agir – é o gerador da atividade”. (PASQUALINI, 2006, p.93). As necessidades e os motivos estão estritamente relacionados: a necessidade “motiva o sujeito a ter objetivos e realizar ações para supri-la”. (SFORNI, 2004, p.97). Além disso, a elaboração dos motivos está relacionada com a formação da atividade, que, em seu desenvolvimento, pode gerar novas necessidades.

Na formação dos motivos há uma elaboração do próprio sujeito, isto é, o sujeito também se constitui nessa relação. Cabe ainda destacar que a forma inicial da atividade

é a atividade externa, mediada por outras pessoas mais experientes, portanto, tem-se uma codeterminação do social em relação ao individual no processo de desenvolvimento de uma atividade. Nessa codeterminação é essencial compreender-se o processo de internalização, ou seja, a passagem do plano externo para o plano interno da atividade, que não consiste em mero decalque da atividade externa já existente para o plano da consciência, mas sim na própria formação, produção e desenvolvimento deste plano. (DAVÍDOV, 1988, p.256).

No processo histórico, a humanidade, enquanto sujeito social, desenvolve os padrões (modelos) de controle das funções e habilidades necessárias para a realização de uma determinada atividade, fixando-os num sistema de signos que permite a reprodução da atividade pelas novas gerações. Ao se constituírem como sujeitos individuais na reprodução de tal atividade, sob a orientação de um adulto, as crianças realizam, no plano externo objetivo, ações correspondentes às funções e habilidades requeridas por essa atividade, num processo de comunicação entre elas e com o adulto, expressando-se no sistema de signos elaborado socialmente. Ao mesmo tempo, o sistema de signos é meio de controle dirigido da atividade externa para o sujeito individual de forma que, com o passar do tempo e em determinadas condições, pode vir a constituir um plano interno (subjetivo) da atividade através de uma estrutura de operações e funções que integram o psiquismo do indivíduo que participa, ativamente, desse processo.

Segundo Davídov, o processo de internalização, colocado em suas relações básicas por Vigotski, pode ser representado no seguinte esquema: “a atividade coletiva (social) em forma de comunicação das pessoas – a cultura – os signos – a atividade individual – a consciência individual²³.” (DAVÍDOV, 1988, p.248).

Como já exposto, a atividade aparece primeiro em sua forma externa e, é nessa forma que o indivíduo se apropria dela, ou seja, reproduz suas formas histórico-sociais. O movimento de apropriação da atividade externa para seu plano interno consiste no processo de internalização, no qual o sujeito consegue converter a atividade social em atividade individual sem perder, na sua subjetividade individual, o caráter objetivo indispensável na sua relação com a atividade, isto é, a subjetivação envolve uma objetividade, assim como vale o inverso.

²³[...]la actividad colectiva (social) en forma de comunicación de las personas – la cultura – los signos – la actividad individual– la conciencia individual.

No plano interno do sujeito os objetos encontram-se em transformação. O plano ideal permite o experimento mental, de modo que, de um lado, o sujeito se distancia da atividade objetiva para planejá-la e/ou modificá-la e, de outro, exterioriza os objetos já passados por modificações mentais. Ou seja, sobre a base inicial e universal da realização do intercambio dos homens com a natureza, que se constitui enquanto um experimento prático-objetivo, realizado pelo sujeito social, de transformações e mudanças instrumentais da realidade sensorial-objetual, dirigidas por uma finalidade (DAVÍDOV, 1988, p.11), a humanidade vai, paulatinamente, elaborando as formas que permitem ao sujeito que delas se apropria executar um experimento mental, um planejamento e antecipação ideal de transformações objetuais, antes que a atividade se desenvolva no plano externo. Porém, o desenvolvimento das funções psíquicas vinculadas à execução de experimentos mentais envolve um processo de apropriação individual que passa, necessariamente, pela realização de atividades externas que envolvem transformações materiais objetuais.

No permanente trânsito entre atividade – plano ideal constitui-se o processo de tomada de consciência do objeto pelo sujeito. Assim, a consciência é determinada pelos processos reais da vida do sujeito, nas atividades que a compõe, nas quais ocorrem constantes passagens do objeto para sua forma subjetiva, bem como do plano interno para os produtos objetivos.

A reprodução, pelo homem, da imagem ideal de sua atividade e da representação ideal nela das posições das outras pessoas pode ser chamada consciência. Não se pode examinar a consciência separadamente do ideal e da atividade; se encontram em uma unidade indissolúvel, tendo esta última importância predominante. Sem dúvida, cada uma destas formações e todas juntas podem ser compreendidas somente revelando o conjunto das relações sociais como essência do homem²⁴. (DAVÍDOV, 1988, p.12).

Portanto, a relação sujeito – objeto é mediada pela atividade e esta unidade só é compreendida nas relações sociais. Isto é, para ser explicada é necessário compreender as relações sociais em que o sujeito está envolvido.

²⁴La reproducción, por el hombre, de la imagen ideal de su actividad y de la representación ideal en ella de las posiciones de las otras personas puede ser llamada conciencia. No se puede examinar la conciencia separadamente de lo ideal y de la actividad; se encuentran en una unidad indisoluble, teniendo esta última importancia predominante. Sin embargo, cada una de estas formaciones y todas juntas pueden ser comprendidas sólo revelando el conjunto de las relaciones sociales como esencia del hombre.

Avançando na compreensão da estrutura da atividade, temos que a atividade é composta por ações e operações, se constitui de cadeias de ações. No seu significado psicológico, nesta teoria, “uma acção é um processo cujo motivo não coincide com o seu objecto (isto é, com aquilo que visa), pois pertence à atividade em que entra a acção considerada” (LEONTIEV, 1978, p.297-298), uma ação só faz sentido no interior de uma atividade. O resultado da ação é um resultado parcial, ele não corresponde com o motivo da atividade, mas o conjunto de ações visa atender ao motivo da atividade em que estão inseridas. O objeto da ação, portanto, configura-se como uma parte do objeto da atividade: na ação, o ato é incitado por outro motivo, mas há uma relação estabelecida pelo sujeito entre o objeto da ação e o que significa este objeto no interior de determinada atividade. Na atividade o objetivo coincide com o motivo, ou seja, o motivo é um motivo eficaz, que dá o sentido da atividade, já na ação o motivo é um motivo apenas compreendido, isto é, o sujeito tem consciência do objeto da ação, mas não é ele que o incita a agir.

Numa atividade de caça, como exemplifica Leontiev (1978), encontra-se uma determinada composição de ações: uma de afugentar a presa e outra de abatê-la. Tais ações só fazem sentido na relação uma com a outra e ambas inseridas numa atividade coletiva, na qual se leva em conta a ação de outros indivíduos. Afugentar a presa em determinada direção leva “à satisfação de uma necessidade, mas de modo algum porque sejam essas as relações naturais da situação material dada; é antes o contrário; normalmente, estas relações naturais são tais que amedrontar a caça retira toda a possibilidade de a apanhar.” (p.78). Isso quer dizer que a

[...]acção só é possível desde que reflecta as ligações que existem entre o resultado que ele goza antecipadamente da acção que realiza pessoalmente e o resultado final do processo da caçada completa, isto é, o ataque do animal em fuga, a sua matança, e por fim o seu consumo. (p.79)

A mesma ação, inserida em atividades diferentes, tem sentidos diferentes, é psicologicamente diferente quando compõe uma ou outra atividade, ou seja, da observação de uma ação isolada não há como tirar-se conclusões sobre o conteúdo psicológico associado a esse ato.

As ações realizam-se sob condições determinadas e segundo modos de sua execução, ou seja, através de meios para sua execução, através de operações. A

operação, portanto, é um meio, uma condição para se realizar uma ação, é o conteúdo indispensável da ação: enquanto a ação é determinada pelo seu fim (objetivo), a operação depende das condições em que é dado esse fim. Vale notar que as operações não são mecânicas, pois antes de serem operações foram ações, as quais foram internalizadas, tornadas conscientes. A transformação da ação em operação constitui num significativo desenvolvimento do psiquismo, pois à medida que o sujeito internaliza aquela ação pode passar a realizar outra mais complexa.

A estrutura da atividade não é estática, ela se transforma de acordo com o desenvolvimento psíquico da criança. A transformação do motivo apenas compreendido em motivo eficaz, ou seja, a criação de um motivo novo, é a lei fundamental da transformação de uma ação em atividade. Sforini (2004) caracteriza esse processo contínuo de desenvolvimento do sujeito em quatro itens:

1. Para que uma ação tenha significado para o sujeito, é necessário que ela seja produzida por um motivo;
2. Para que as ações passem para um lugar inferior na estrutura da atividade, tornando-se operações, é preciso que novas necessidades ou motivos exijam ações mais complexas;
3. Para que, subjetivamente, o sujeito sinta novas necessidades ou motivos que o estimulem a agir em um nível superior, é preciso que esteja inserido em um contexto que produza, objetivamente, a necessidade de novas ações;
4. Para que uma operação seja automatizada de forma consciente, é necessário que ela se estruture inicialmente na condição de ação. (SFORINI, 2004, p.104).

A análise do conjunto das atividades de um indivíduo mostra que elas não estão no mesmo plano de hierarquia. Em cada período do desenvolvimento humano, uma determinada atividade ocupa um papel especial, como explica Leontiev:

Alguns tipos de actividade são, numa dada época, dominantes e têm uma importância maior para o desenvolvimento ulterior da personalidade, outros têm menos. Uns desempenham papel essencial no desenvolvimento, outros papel secundário. Razão por que devemos dizer que o desenvolvimento do psiquismo depende não da actividade no seu conjunto mas da actividade dominante. (LEONTIEV, 1978, p.292).

A atividade dominante orienta todas as outras atividades de um determinado estágio. Ela é a atividade “célula” do mesmo, pois fornece sua lei geral e atravessa as outras atividades.

A atividade dominante na idade pré-escolar é a atividade lúdica. A entrada na escola determina a passagem da atividade lúdica para a atividade escolar como dominante. Este acontecimento é extremamente relevante no desenvolvimento da criança: “todo o sistema das suas relações vitais se reorganiza.” (LEONTIEV, 1978, p.289).

A atividade dominante está estritamente relacionada com a posição social que o sujeito ocupa e se caracteriza por:

- Gerar novas atividades. De acordo com Leontiev (1978), no interior de uma atividade surgem novos tipos de atividade. Por exemplo, é na atividade lúdica que a aprendizagem sistematizada irá inicialmente se apresentar: “a criança começa aprender jogando”. (p.292).
- Formar ou reorganizar processos psíquicos (imaginação, atenção dirigida, memorização, abstração, etc.). Por exemplo, é na atividade de estudo que se forma o raciocínio abstrato. Mas, não é só na atividade dominante que acontecem tais formações ou reorganizações, Elas podem ocorrer também em outras atividades que estejam ligadas à atividade dominante, pois ela é a base do desenvolvimento de todas as outras. Os processos de abstração e generalização de cores não se formam nos jogos e sim nos desenhos, na aplicação de cores, no entanto, esta atividade está ligada à atividade lúdica. (LEONTIEV, 1978).
- Determinar as mudanças psicológicas fundamentais da formação da personalidade. Por exemplo, na atividade lúdica, nos jogos de papéis sociais quando a criança se faz de professor, policial, operário, etc. tomando seus comportamentos e papéis sociais, a criança se apropria do sentido social das atividades produtivas humanas, embora de forma lúdica. Nesse processo, a criança internaliza determinados padrões sociais que desenvolvem bases para sua própria conduta. Leontiev (1978) coloca isso como muito importante para a constituição da personalidade da criança.

Uma determinada atividade é dominante em um certo estágio de desenvolvimento, isto é, “cada estágio do desenvolvimento psíquico é caracterizado por um certo tipo de relações da criança com a realidade, dominantes numa dada etapa e determinadas pelo tipo de actividade que é então dominante para ela” (LEONTIEV,

1978, p.292). É importante ressaltar que o conteúdo dos estágios é determinado pelas condições históricas: o tempo de duração de um estágio e o seu conteúdo modifica-se historicamente. As condições históricas dão o horizonte de possibilidades no qual a criança pode estar desenvolvendo tal ou qual conjunto de atividades, mas a mudança de estágio está associada à criança ter consciência de sua posição não estar mais em correspondência com suas forças psíquicas já desenvolvidas, assim, daí ela esforçar-se para mudar de posição.

Mas a criança não muda apenas concretamente o seu lugar no sistema das relações sociais. Ela consciencializa igualmente estas relações, compreende-as. O desenvolvimento da sua consciência traduz-se pela mudança de motivação da sua actividade: os antigos motivos perdem a sua força motora, nascem novos motivos que conduzem a uma reinterpretação das suas antigas acções. A actividade que desempenhava precedentemente o papel preponderante começa a eliminar-se e a recuar para segundo plano. Aparece uma actividade dominante nova e com ela começa um novo estágio de desenvolvimento. Estas passagens, contrariamente às transformações que se efectuam num mesmo estágio, vão da mudança de acções, de operações, de funções, à mudança global de actividade. (LEONTIEV, 1978, p.313).

Na relação dos componentes com a unidade indicada acima, temos que uma ação pode ser transformada em atividade se ocorrer a mudança de um motivo compreendido para um motivo eficaz. Leontiev (1978) cita um exemplo sobre esta transformação: uma criança de primeira série não realiza suas tarefas escolares, mesmo sabendo que precisa realizá-las, distraíndo-se. Então, propondo para esta criança que só irá brincar quando fizer seus deveres, ela entrega-se ao trabalho. Sendo assim, o motivo eficaz para ela é o de ir brincar enquanto que o de fazer seus deveres é apenas compreendido. Mas, após algum tempo realizando suas tarefas percebe que pode ir brincar e, além disso, tirar boas notas. A partir desse momento, a criança realiza suas tarefas escolares por iniciativa própria e já se preocupa se não consegue realizá-la bem para tirar uma boa nota. Neste caso ela não irá mais fazer seus deveres pelo primeiro motivo, em compensação, outro motivo é formado, aquele que antes era apenas compreendido. Isto quer dizer que o sujeito muda seus motivos se o resultado da sua ação for superior às suas pretensões. Ocorrido isto, a atividade escolar desenvolvendo reorganiza os processos psíquicos, o que proporciona uma ação mais complexa, gerando novas atividades.

Uma ação também pode ser transformada em operação, isso ocorre devido a um processo, o qual depende de o sujeito ter certo grau de domínio da ação que está

realizando e, concomitantemente, a realização de uma ação mais complexa exigir que esta ação funcione como uma operação, como meio de realizá-la. À estrutura das operações constituídas pela criança vai corresponder a constituição de uma estrutura psíquica de funções superiores.

A atividade escolar, em Vigotski e Leontiev, é entendida como atividade desenvolvente num determinado estágio da vida da criança, pois contribui para o surgimento de neoformações psíquicas. Nas obras desses dois autores a atividade social escolar tem um papel de destaque. Não se trata de algo casual, mas sim intrinsecamente articulado ao estudo do desenvolvimento do psiquismo. Isso porque a prática social educativa é por eles considerada na sua correta dimensão de sistematizar atividades que têm por objetivo o processo de internalização, pelos indivíduos das novas gerações, daquilo que foi elaborado e acumulado historicamente pela humanidade, no seu processo de reprodução das condições de existência da espécie humana em níveis cada vez mais altos de necessidades e possibilidades. No estudo das atividades escolares ganha especial relevo o reflexo científico da realidade, entendido como a forma de objetividade em maior grau de generalidade que a atividade humana tem produzido. Internalizar e operar mentalmente com conceitos científicos significa desenvolver um psiquismo com alto grau de generalização, que corresponde a um pensamento que internalizou meios de controlar as operações do próprio pensamento e, portanto, controlar a própria conduta do indivíduo inserido nas atividades sociais. Dito de outro modo, um psiquismo capaz de constituir um indivíduo autônomo e que só é autônomo quando interage numa atividade (social). Vale lembrar a observação marxiana: “O homem é, no sentido mais literal, um *zoonpolitikon*, não só animal social, mas animal que só pode isolar-se em sociedade”. (MARX, 1999, p.26).

A estrutura fundamental da atividade, em termos psicológicos, exposta acima, configura leis gerais do desenvolvimento do psiquismo. Ela constitui o marco teórico inicial a partir do qual ficam orientados, basicamente, os caminhos, raciocínios e experimentações que permitem deduzir as particularidades concretas dos processos formativos do psiquismo humano. Vygotski (1995) defendeu a importância e validade de elaborar-se leis gerais e aplicar-se a dedução como processo eficaz de produção de conhecimento científico em Psicologia, ao invés de observar-se milhares de manifestações particulares da atividade humana para daí obter-se generalizações concernentes ao psiquismo. Traz, em apoio a essa sua defesa, a seguinte observação de

Engels: “A máquina a vapor -diz Engels- demonstrou de maneira concluinte como se pode obter movimento mecânico mediante o calor. E 100.000 máquinas a vapor não demonstram isto mais do que uma única...”²⁵ (ENGELS apud VYGOTSKI, 1995, p.82).

Vigotski sintetiza os comentários de Engels da seguinte maneira:

Sem dúvida, a análise demonstrou que na máquina a vapor o processo fundamental não se manifesta em forma pura, mas fica oculto atrás de diversos processos acessórios. Quando as circunstâncias acessórias para o processo principal foram eliminadas e se concebeu uma máquina de vapor ideal, os investigadores se viram obrigados a colocar-se de cheio o [conceito de] equivalente mecânico do calor. Nisso radica a força da abstração: apresenta o processo que se estuda em sua forma pura, independente e manifesta²⁶. (VYGOTSKI, 1995, p.82).

Além disso, ao considerar que as leis gerais que estava formulando para a Psicologia envolviam mudanças profundas no anteriormente concebido nessa ciência, observou que havia a necessidade de também formular um novo método experimental que estivesse em consonância com essa sistematização conceitual, de forma a permitir com adequada precisão deduções de particularidades concretas, bem como validar ou invalidar leis gerais formuladas.

Destaca-se a seguinte característica do método denominado por Vigotski de genético-experimental, “na medida em que provoca e cria de modo artificial o processo genético do desenvolvimento psíquico²⁷.” (VYGOTSKI, 1995, p.101). Essa abordagem do método de investigação permite estudar os processos de realização, pelos sujeitos do experimento, de uma tarefa específica, elaborada pelos experimentadores para estudar tal ou qual função, podendo, dessa forma, revelar tanto a estrutura interna como também o desenvolvimento dos processos psicológicos desses sujeitos. Nesse método há a interferência assumida e adequada dos pesquisadores nos experimentos mediante a criação e emprego de estímulos artificiais para promover a provocação artificial do

²⁵La máquina de vapor —dice Engels— ha demostrado de manera concluyente cómo se puede obtener movimiento mecánico mediante el calor. Y esto no lo demuestran más 100.000 máquinas de vapor que una sola...

²⁶Sin embargo, el análisis demostró que en la máquina de vapor el proceso fundamental no se manifiesta en forma pura, sino que quedaba oculto tras diversos procesos accesorios. Cuando las circunstancias accesorias para el proceso principal fueron eliminadas y se construyó una máquina de vapor ideal, los investigadores se vieron obligados a plantearse de lleno el equivalente mecánico del calor. En ello radica la fuerza de la abstracción: presenta el proceso que se estudia en su forma pura, independiente y manifiesta.

²⁷[...]en la medida en que provoca y crea de modo artificial el proceso genético del desarrollo psíquico.

desenvolvimento. Tais estímulos são chamados de signos: “todo estímulo condicional criado pelo homem artificialmente e que se utiliza como meio para dominar a conduta – própria ou alheia- é um signo²⁸.” (p.83). A função especial do signo está em que ele é destinado a influenciar a conduta humana primeiramente como um meio auxiliar externo, mas que ao ser internalizado propicia operações internas mais complexas. O método formulado por Vigotski tem muitos princípios importantes, mas para o propósito deste trabalho este ponto metodológico é aquele que interessa ser ressaltado.

As reflexões de Vigotski sobre as questões de análise e método experimental em Psicologia estiveram relacionadas com o objetivo de formular teoricamente o processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Dado que a atividade é componente essencial desse processo de desenvolvimento, pode-se inferir que para a sistematização teórico-experimental dos aspectos psicológicos da atividade humana, a análise e método experimental se guiem, basicamente, pelos mesmos princípios fundamentais.

Este trabalho apresenta dois planos que, em unidade, constituem a atividade: o plano externo e o plano interno do pensamento. Embora, como já dito, haja uma predominância do desenvolvimento do plano externo (social) sobre o interno (individual), na relação dos dois planos na atividade, não se pode deixar de salientar que o plano externo também é um desenvolvimento do plano interno, o qual é caracterizado pelo desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Isto é, o envolvimento de forma ativa do sujeito na atividade e, então, o seu desenvolvimento na formação de novas funções psíquicas superiores também implica no desenvolvimento do plano externo, na elaboração de novos padrões de atividade, que paulatinamente amplia o acervo de práticas sociais. Vygotski (1995) caracteriza as funções psíquicas superiores como surgidas de um processo de desenvolvimento cultural, processo esse representado nas funções mais complexas que as não superiores (ou naturais na sua terminologia), as quais, segundo o autor, são determinadas fundamentalmente pelo fator biológico da psique.

As funções superiores se distinguem das naturais principalmente pelas primeiras representarem o controle pelo sujeito do seu próprio processo de comportamento, ou seja, “é o homem quem modifica a estrutura natural e submete a seu poder os processos

²⁸[...] todo estímulo condicional creado por el hombre artificialmente y que se utiliza como medio para dominar la conducta —propia o ajena— es un signo.

de sua própria conduta com ajuda dos signos²⁹”. (VYGOTSKI, 1995, p.125). Com o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, o homem desenvolve condições de controlá-las. O processo desse desenvolvimento envolve dois planos que são imbricados: o plano da humanidade como sujeito do desenvolvimento das funções e o plano da apropriação do indivíduo dessas funções, apresentadas a ele como formas coletivas que estão dirigidas para o controle do indivíduo, de maneira que este as internaliza como autocontrole: “todas as funções psíquicas superiores são relações internalizadas de ordem social, são o fundamento da estrutura social da personalidade.³⁰” (p.151). O desenvolvimento se movimenta, centralmente, na transformação das relações sociais em funções psíquicas superiores.

Os signos e sua utilização como um meio para o controle do próprio indivíduo são foco no processo do desenvolvimento das funções psíquicas superiores:

[...] as funções psicológicas superiores são caracterizadas pela criação, pelo próprio homem, de estímulos artificiais (signos) para auxiliarem na ocorrência da reação (auto-estimulação), possibilitando o domínio do homem sobre essa reação e, conseqüentemente, sobre a sua conduta. (MATTIAZZO-CARDIA, 2009, p.54)

O processo de domínio da própria conduta é sempre mediado através dos signos. Para Vygotski (1995), “a chave para o domínio do comportamento nos proporciona o domínio dos estímulos. Assim, pois, o domínio da conduta é um processo mediado que se realiza sempre através de certos estímulos auxiliares [signos]³¹” (p.126-127), isto é, ter o controle dos meios externos significa ter o controle de seu comportamento. Nisso se evidencia a relação entre o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, o desenvolvimento do controle da própria conduta e os signos, pois, a importância dos mesmos está em provocar uma mudança no comportamento do indivíduo, ou seja, por proporcionar “uma nova orientação ou a reestruturar a operação psíquica³².” (p.128).

²⁹[...]es el hombre quien modifica la estructura natural y supedita a su poder los procesos de su propia conducta con ayuda de los signos.

³⁰Todas las funciones psíquicas superiores son relaciones interiorizadas de orden social, son el fundamento de la estructura social de la personalidad.

³¹La llave para el dominio del comportamiento nos proporciona el dominio de los estímulos. Así pues, el dominio de la conducta es un proceso mediado que se realiza siempre a través de ciertos estímulos auxiliares.

³²[...]una nueva orientación o a reestructurar la operación psíquica.

As funções psíquicas superiores se desenvolvem sobre a base das funções naturais, as quais são modificadas. Embora haja uma conservação das funções naturais, elas passam por transformações: fundamentalmente, há uma subordinação das funções naturais às superiores.

Para o estudo do processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores a ideia chave é o estudo do desenvolvimento do significado no sujeito.

O significado da palavra é uma relação geral, a “célula” para o estudo da relação pensamento – linguagem e de outras relações mais particulares que são inerentes ao processo de desenvolvimento da primeira. O conceito de significado na Psicologia Histórico-Cultural é essencial para a compreensão de diversas relações. Tal “célula” não identifica pensamento e linguagem e permite a compreensão de sua interdependência, constituem uma unidade. Para essa compreensão é importante observar-se que a unidade pensamento – linguagem se encontra de forma desenvolvida no pensamento verbalizado: o significado “contém propriedades inerentes ao pensamento verbalizado como uma totalidade”. (VIGOTSKI, 2001, p.8). Cabe esclarecer que o significado não aparece somente no pensamento verbalizado, inclusive pode aparecer, em um certo grau, desde as primeiras palavras ditas por uma criança, mas é nele que está em sua forma desenvolvida e, para a explicação da unidade pensamento – linguagem e suas particularidades, deve-se tomar como ponto de partida teórico o estudo de sua forma mais desenvolvida que está no pensamento verbalizado.

Vigotski considera o significado da palavra um sinônimo de generalização ou conceito e considera que o significado não é estático, mas se desenvolve e, nesse processo, há um desenvolvimento do pensamento que se expressa qualitativamente em formas distintas de pensamento.

Generalização e significado da palavra são sinônimos. Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. Consequentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento. [...] O significado da palavra só é um fenômeno do pensamento na medida em que o pensamento está relacionado à palavra e nela materializado, e vice-versa: é um fenômeno de discurso apenas na medida em que o discurso está vinculado ao pensamento e focalizado por sua luz. É um fenômeno do pensamento discursivo ou da palavra consciente, é a *unidade* da palavra com o pensamento. (VIGOTSKI, 2001, p.398. Grifos do autor).

A generalização é um ato específico do pensamento que reflete a realidade de forma qualitativamente distinta da qual esta é refletida na sensação ou percepção. Isto é, o reflexo psíquico consciente da realidade é qualitativamente distinto da percepção imediata e essa diferença qualitativa da unidade pensamento – palavra, expressa no significado de uma palavra, constitui, no essencial, um reflexo generalizado da realidade. (VIGOTSKI, 2001, p.10). Portanto, para Vigotski, as distintas formas de consciência da realidade significam, basicamente, as distintas formas de generalização dos sistemas de significados. Em outros termos, o processo de desenvolvimento dos significados é a chave para a compreensão do processo de desenvolvimento da consciência, que passa de formas mais simples para formas mais complexas, segundo a complexidade maior ou menor do sistema de significados, ou seja, dos sistemas de generalização:

[...] O pensamento linguístico passa das formas inferiores e primitivas de generalização a formas superiores e mais complexas, que encontram expressão nos conceitos abstratos, e, finalmente, que no curso do desenvolvimento histórico da palavra modificam-se tanto o conteúdo concreto da palavra quanto o próprio caráter da representação e da generalização da realidade na palavra. (VIGOTSKI, 2001, p.400-401).

Outra questão chave para a compreensão do processo de desenvolvimento da consciência reside na consideração de que isso significa o processo de desenvolvimento do controle que o pensamento exerce sobre suas próprias funções. Passa-se de um pensamento que incorpora, numa determinada atividade, as funções operativas que permitem a realização dessa atividade enquanto dirigida por outros mais experientes (ou seja, as funções operativas desenvolvidas sócio historicamente, constituem-se enquanto ações externas) para um pensamento que as internaliza como funções próprias. Ao longo do tempo, tais funções desenvolvem-se no sentido de um controle cada vez maior do pensamento que se utiliza dessas operações para a realização do objetivo de uma dada atividade.

A título de exemplo, pode-se, resumidamente, aqui observar o que Vigotski coloca em relação ao desenvolvimento da memória humana. Este autor designa a palavra “mneme” para a base orgânica da memória humana e “mnemotécnica” para os processos de memorização através de meios externos especiais, os signos, colocando que essas duas funções em unidade constituem a memória humana. Portanto, a memória é compreendida como uma unidade entre as funções orgânicas e as funções

culturalmente desenvolvidas, sendo que o desenvolvimento das últimas corresponde ao desenvolvimento do controle dessas funções. De acordo com Vigotski por “mnemotécnica” se compreende “todos os procedimentos de memorização que incluam a utilização de certos meios técnicos externos e estão dirigidos a dominar a própria memória³³.” (VYGOTSKI, 1995, p.248). Seus resultados experimentais levam para a síntese de que os meios externos incorporados para controlar a memória são tão mais eficazes quanto mais complexos, isto é, a utilização de signos com alto grau de generalização resulta como o meio mais eficiente para o controle da memória.

A especificidade do psiquismo humano está nas formas de domínio das próprias funções que corresponde ao controle da própria conduta. De acordo com o exposto neste capítulo, tais formas se desenvolvem. Portanto, há formas mais complexas e menos complexas desse domínio, que estão relacionadas com os meios de pensamento terem uma forma mais ou menos generalizada de reflexo da realidade. Essa questão será tratada nos próximos capítulos, enquanto as formas do desenvolvimento do pensamento empírico e do pensamento teórico.

Como será exposto a seguir, essas formas de pensamento envolvem modos de generalização qualitativamente distintos e, portanto, expressam distintas formas de reflexo da realidade, distintas formas de consciência e, em especial distintos níveis de autoconsciência, de autocontrole do próprio pensamento.

³³[...]todos los procedimientos de memorización que incluyan la utilización de ciertos medios técnicos externos y están dirigidos a dominar la propia memoria.

3 Pensamento empírico e pensamento teórico

De acordo com Sforini (2004) “o tipo de pensamento que o conteúdo escolar permite ao aluno desenvolver é extremamente revelador da qualidade do ensino efetivado.” (p.47). E referindo-se ao ensino que está em vigor na maioria das escolas, afirma que

É priorizada uma forma de ensino em que a introdução de novos conceitos segue sempre a mesma estrutura: um pequeno texto, às vezes, com apenas uma frase, acompanhado de vários exemplos. Após a apresentação do conceito, surgem os exercícios que, normalmente, exigem a reprodução das mesmas palavras e exemplos citados. Na sequência, um novo texto apresenta um novo conceito e a dinâmica se repete [...]. Solicita-se a classificação de objetos em determinadas categorias e não a formação de categorias. Um exemplo disso está, inclusive, explícito nos objetivos propostos por muitos planejamentos: identificar, reconhecer, nomear, classificar, citar... Ao aluno resta a tarefa de “fixar” ou reconhecer atributos dentro de um âmbito previamente definido. (PALANGANA, GALUCH & SFORINI, apud SFORINI, 2004, p.50).

Fixar nos alunos generalizações e conceitos considera-se uma das principais finalidades do ensino escolar, porém a forma conceitual preconizada pela lógica formal tem, usualmente, sido entendida como a única orientadora da formação de conceitos pelos estudantes.

Davýdov (1982) caracteriza o conceito de generalização que correntemente é utilizado na psicologia e didática tradicionais. A generalização consiste, num primeiro momento, em um processo e, em outro, resultado. É caracterizada pela busca do comum e a nomeação de certos invariantes num determinado conjunto de objetos. Depois, com os invariantes destacados, identifica-se os objetos como pertencentes ou não à classe dada.

Essa forma de generalização leva a separar traços comuns e, portanto, gerais. Quando se destaca um traço geral invariante de outros variáveis, ocorre o que se designa por abstração, isto é, “o conhecimento do geral, sendo resultado do ato comparativo e de sua fixação no signo constitui algo sempre *abstracto, não concreto, imaginável*.³⁴” (DAVÝDOV, 1982, p.17, grifos do autor). Já o termo conceito tem significado de formalizar, na forma de definição, a equivalência entre um termo (uma palavra) e um ou

³⁴El conocimiento de lo general, siendo resultado del hecho comparativo y de su fijación en el signo, constituye siempre algo *abstracto, inconcreto, imaginable*.

mais traços comuns. Frequentemente, os termos generalização, conceito e abstração são tomados como sinônimos.

Nos materiais de estudo de diversas disciplinas, analisados por Davýdov (1982), encontram-se objetos classificados por características comuns e cabe aos alunos “descobrirem” as correspondentes generalizações. Em correspondência, os livros do professor contêm orientações e formas de avaliação dos alunos neste processo.

O professor é convidado a fornecer um conjunto de objetos diversos adequados para os alunos utilizarem no processo da comparação e destacar os traços comuns entre eles para a busca da obtenção de um determinado conceito. O professor deve tomar cuidado para que nesse conjunto de objetos apareçam elementos que conduzam a formação do conceito desejado, ou seja, que os traços que são casuais, que podem variar, variem de forma bem acentuada para que os alunos possam abstrair de forma clara quais são os traços invariantes, pois são estes que irão formar o conceito. Como um exemplo em matemática, Davýdov (1982) aponta a generalização relativa ao conceito de retângulo: os alunos devem ver e construir retângulos com diversas relações entre os lados, como um retângulo com a altura muito superior à largura, um retângulo semelhante a uma faixa, um parecido com um quadrado. O processo da generalização depende da realização do ato de comparação, se utilizou um determinado conjunto de objetos diversos e variados e se separou com precisão o invariante. Tal processo está ligado ao processo de abstração, pois, na medida em que o aluno separa o que é geral, desconsiderando outras qualidades e tomando apenas o que é invariável e fixando-o com um signo (palavra, desenho gráfico, etc.), este resultado é algo abstrato, não concreto.

O conhecimento de tal abstrato-geral permite ao estudante identificar um certo objeto a uma determinada classe devido a algum atributo comum. Pode ocorrer nesse processo uma imprecisão na aquisição do conceito se tomado como traço substancial aquele que é secundário. O geral é algo invariante que se repete na diversidade de um grupo de objetos, mas nem sempre é substancial, pois o traço substancial é aquele que representa algo necessário, inseparável de um objeto, indispensável para seu estudo.

Dado que o conceito é formado por traços substanciais, eis um problema da lógica formal: como saber qual indício é realmente substancial? Para Davýdov (1982),

“a substancialidade dos indícios da lógica formal tradicional é **relativa**³⁵” (p.63. Grifos do autor), pois nela se supõe que em princípio qualquer atributo pode vir a ser substancial: “Por conseguinte, na idéia do geral formal não se sobreentende um critério objetivo intrínseco para diferenciar o substancial do não substancial: estes são estritamente relativos e situacionais³⁶.” (p.63).

Muitos lógicos e psicólogos supõem que a diferença entre a representação e o conceito está que no conceito só aparecem os traços substanciais. Devido à falta de critérios para a determinação dos traços substanciais, acaba-se tendo uma dificuldade em diferenciar a representação do conceito. Nesse sentido a lógica formal, de acordo com Davýdov (1982), tem a tendência de diferenciar representação de conceito por sua forma e método de expressão e não por seu conteúdo, considerando que os conceitos são caracterizados por sua forma desarticulada e não evidente, isto é, o seu conteúdo não está dado diretamente, não é evidente como na representação. A representação, no entanto, está mais próxima da percepção, nela, os indícios estão fundidos, mas diferentemente da percepção, já há o destaque de determinados traços comuns. Por exemplo, no conceito de baleia classificada como mamífero, não há uma evidência direta. Portanto, a diferença de forma do conceito e da percepção e representação é a desarticulação dos traços comuns (indícios).

Nos manuais tradicionais de didática é enfatizado que o processo de percepção é o ponto de partida indispensável para a formação de conceitos, ou seja, para todos os níveis de generalização, recomenda-se que os materiais de ensino devam fornecer aos alunos objetos particulares, sensorialmente perceptíveis. Após a percepção ter-se-ia a representação, na qual já há um certo nível de generalização e abstração, pois não se trabalha mais diretamente com o objeto concreto, mas com uma imagem esquemática e com o uso da linguagem: quando se descreve com uma imagem ou verbaliza-se essa imagem, já se abstrai nela uns traços que seriam mais importantes que outros, porém ainda os traços substanciais podem se confundir com os não substanciais. Finalmente, ao se comparar um série de representações e não mais diretamente os próprios objetos, “o conceito se abstrai dos traços e atributos individuais de diversas percepções e

³⁵[...]lasubstancialidad de los indicios en la lógica formal tradicional es **relativa**.

³⁶Por consiguiente, en la idea de lo general formal no se sobreentiende un criterio objetivo intrínseco para diferenciar lo substancial de lo insubstancial: éstos son estrictamente relativos y situacionales.

representações [...]”³⁷ (DAVÝDOV, 1982, p.25). A sequência apresentada tem sentido funcional, à medida que se supõe que cada novo conceito surge através dela e só pode surgir dentro dela.

O movimento que leva da percepção ao conceito, segundo essa concepção, é o trânsito lógico do particular ao geral, mas este não é o único movimento em tal organização do ensino: o processo de generalização conceitual é uma parte do processo de assimilação dos conceitos pelos alunos. Para dominar um conceito é necessário também saber aplicá-lo às situações particulares, saber operar com os conceitos, ou seja, realizar o modo inverso das etapas descritas acima. Estes dois trânsitos frequentemente aparecem, no processo de ensino e aprendizagem tradicionais, de forma independente um do outro e, portanto, a realização de um não garante a capacidade de realização do outro. O aluno, ao se deparar com situações concretas pode não conseguir identificar o traço substancial nelas e pode encontrar dificuldades na hora de sua aplicação. Via de regra, os livros didáticos apresentam, para cada conceito, uma bateria de exercícios típicos para o aluno fazer, numa tentativa de superar essa dificuldade. (DAVÝDOV, 1982).

A sequência percepção → representação → conceito possui um sentido psicológico nesta organização do ensino, de modo que descreve as etapas da capacidade de generalização dos alunos de acordo com suas idades. Nos alunos de idade pré-escolar a generalização se caracterizaria no plano da percepção direta, na qual os traços substanciais estão diluídos com os não substanciais, nesta fase, caracteriza-se o trabalho com materiais concretos. Nos alunos de idade escolar primária a generalização ocorreria no plano da representação, no qual, em seu conteúdo ainda são integradas qualidades externas dos objetos, obtidas sensorialmente, suficiente para assegurar o emprego correto em atividades muito comuns na escola nesse nível de ensino, como identificar, classificar, etc.. Só “durante a adolescência e na idade escolar superior a generalização se efetua na base da análise mental e sistêmica das relações e conexões dos objetos”³⁸.” (DAVÝDOV, 1982, p.32). Mas, mesmo nesta fase escolar é recomendado que o ponto de partida para a apreensão de um novo conceito envolva a observação de objetos ou situações empíricas:

³⁷El concepto se abstrae de los rasgos y atributos individuales de diversas percepciones y representaciones [...]

³⁸Durante la adolescencia y en la edad escolar superior la generalización se efectúa en base al análisis mental y sistémico de las relaciones y conexiones de los objetos.

A pedagogia e psicologia tradicionais mantêm a posição de que no ensino é indispensável a continuidade sucessória plena de todos os tipos de generalização e distintos níveis do conceito desde a idade pré-escolar até os cursos superiores³⁹. (DAVÝDOV, 1982, p.35).

Dessa concepção deriva-se um preceito prático: cada fase escolar deve acrescentar um novo grau de generalização ao que já estava constituído na experiência dos alunos. Considera-se que existem diferenças de generalização entre alunos de diferentes faixas etárias, mas se concebe que tais diferenças são puramente quantitativas. Davýdov (1982) aponta a falta de “um elemento essencial: as indicações sobre a diferença **qualitativa** das generalizações executáveis por um ou outro grupo de alunos⁴⁰.” (p.37. Grifos do autor).

Sforni (2004) considera que: “diante da falta de referência a esse processo, fica implícita a idéia de que ele resulta de um amadurecimento natural, sendo que ao ensino cabe acompanhar e aprimorar esses níveis de conhecimento.” (p.58).

Para a pedagogia e psicologia tradicionais, a generalização desenvolvida nos alunos é uma base substancial na qual se assentam os conteúdos e os métodos de ensino. (DAVÝDOV, 1982, p.39), isto é, o programa de ensino deve seguir o que seriam as etapas de generalização dos alunos. Por exemplo, no ensino de Matemática, trabalha-se primeiro, nas séries iniciais, a aritmética e só depois, em séries posteriores, ensina-se a álgebra. Isso porque na aritmética se trabalha diretamente com os números, ou seja, com números particulares, enquanto que na álgebra trabalha-se com letras, que representam qualquer número, ou seja, o número em geral. Tal organização de ensino está em correspondência com o método direto ou intuitivo no qual, o “momento inicial e ponto de arranque para o conceito (abstração) são aqui as percepções e as representações baseadas nelas⁴¹”. (p.42). O método intuitivo está relacionado com o esquema da

³⁹La pedagogía y psicología tradicionales mantienen la posición de que en la enseñanza es indispensable la continuidad sucesoria plena de todos los tipos de generalización y distintos niveles del concepto desde la edad preescolar hasta los cursos superiores.

⁴⁰[...]un elemento esencial: las indicaciones sobre la diferencia **qualitativa** de las generalizaciones ejecutables por uno u otro grupo de alumnos.

⁴¹Momento inicial y punto de arranque para el concepto (abstracción) son aquí las percepciones y las representaciones basadas en ellas.

formação de conceitos que se inicia através da representação viva das coisas, o que contribuiria para a formação de

[...] imagens claras e exatas da percepção e da representação, ajuda os alunos no trânsito desde o ato perceptivo dos objetos concretos até os conceitos abstratos acerca dos mesmos sobre a base de destacar e designar oralmente os traços afins e comuns dos objetos⁴². (DAVÝDOV, 1982, p.42).

Davýdov (1982), mediante a análise realizada sobre os manuais de psicologia e didática tradicionais, aponta equivalências entre esses e os manuais de lógica formal. Afirma que “as características da abstração, da generalização e do conceito que figuram na psicologia e na didática, coincidem a rigor com a descrição que delas faz a **lógica formal tradicional** [...].⁴³” (p.45, grifos do autor). Além disso, faz apontamentos das coincidências entre os manuais de lógica e os de pedagogia e psicologia em relação à interpretação da generalização e do conceito: em essência, nos dois tipos de manuais, o processo de generalização consiste em achar o comum entre um grupo de objetos tomados para distribuí-los em classes e o geral se interpreta como o comum no grupo de objetos. Vale notar também a semelhança no que neles se entende por indícios substanciais. Enfim, para Davýdov (1982), tanto para uns como para outros o sistema de formação de conceitos é constituído pelas etapas percepção → representação → conceito:

Assim, pois, a descrição psicológica-didática tradicional da generalização e do conceito coincide até tal ponto com a lógica formal em todos os elementos fundamentais que cabe trasladar os nexos lógicos aos trabalhos psicológicos-didáticos e vice-versa, sem detrimento para seu significado⁴⁴. (p.56).

A assimilação pelo aluno dos conteúdos organizados de acordo com essas concepções “conduz a que nas crianças se enraízem especialmente as peculiaridades do

⁴²[...] imágenes claras y exactas de la percepción y representación, ayuda a los escolares en el tránsito desde el acto perceptivo de objetos concretos hasta los conceptos abstractos acerca de los mismos sobre la base de destacar y designar oralmente los rasgos afines y comunes de los objetos.

⁴³Las características de la abstracción, de la generalización y del concepto que figuran en la psicología y didáctica, coinciden en rigor con la descripción que de ellas hace la **lógica formal tradicional** [...]

⁴⁴Así pues, la descripción psicológico-didáctica tradicional de la generalización y del concepto coincide hasta tal punto con la lógico-formal en todos los elementos fundamentales, que cabe trasladar los textos lógicos a los trabajos psicológico-didáticos y viceversa, sin detrimento para su significado.

pensamento que correspondem a seu modelo empírico [...]”⁴⁵” (DAVÝDOV, 1982, p.57).

Os trânsitos de pensamento do particular ao geral e do geral ao particular (com a identificação de objetos particulares a uma certa classe) junto com as generalizações e abstrações formais constituem, segundo a terminologia de Davídov, os conceitos empíricos. Sobre a lógica formal tradicional, a psicologia e didática tradicionais, ele afirma que: “descrevem só o pensamento **empírico**, que resolve os problemas de classificação dos objetos por seus traços externos e o concernente à identificação dos mesmos⁴⁶.” (DAVÝDOV, 1982, p.76, grifos do autor).

A psicologia e a didática tradicionais recomendam aos professores que utilizem a experiência pré-escolar dos alunos como base para o programa escolar quando eles entram na escola. Tal recomendação acontece na prática escolar, na qual se utiliza a experiência direta dos alunos para a formação de conceitos empíricos. Esta experiência, no ponto de vista da pedagogia tradicional, facilita a aprendizagem das crianças e, até certo ponto, há uma correspondência entre as noções escolares e o conteúdo da experiência do aluno. Assim, há uma escamoteação da diferença qualitativa entre a experiência e os conhecimentos científicos, ficando num mesmo plano e numa subordinação natural dos conhecimentos científicos em benefício da experiência. Esta é uma consequência da teoria empírica na didática e na psicologia. (DAVÝDOV, p.103-104).

Para Davýdov (1982), os conhecimentos científicos não são uma mera continuação ou um aprofundamento de nossa experiência cotidiana, em relação a eles:

Requer que se elaborem meios especiais de abstração, de singular análise e generalização que permita fixar os nexos internos das coisas, suas essências; requer vias peculiares de “idealização” dos objetos do conhecimento. Mas a psicologia pedagógica e a didática, que marcham em prol da teoria empírica, ao estruturar as disciplinas desconhecem de fato estas peculiaridades do conhecimento científico⁴⁷. (p.105).

⁴⁵[...]conduce a que en los niños arraiguen especialmente las peculiaridades del pensamiento que corresponden a su modelo empírico [...]

⁴⁶[...]describen sólo el pensamiento empírico, que resuelve los problemas de clasificación de los objetos por sus rasgos externos y lo concerniente a la identificación de los mismos.

⁴⁷Requiere que se elaboren medios especiales de abstracción, de singular análisis y generalización que permita fijar los nexos internos de las cosas, sus esencias; requiere vias peculiares de “idealización” de los objetos del conocimiento. Mas la psicología pedagógica y la didáctica, que marchan en pos de la teoría

Os conceitos teóricos refletem os processos de desenvolvimento dos objetos de forma a revelar a interconexão dos objetos e de suas leis. Isto é, o conceito teórico “[...] não apenas inclui o que é idêntico em cada singular objeto da classe, mas também busca a interconexão dos objetos singulares no interior do todo, no interior do sistema de seu vir-a-ser”. (ILYENKOV apud PASQUALINI, 2010, p.41). A assimilação desses conhecimentos pressupõe uma estruturação do “modelo” objetivo de cada ciência na mente dos alunos e proporcionar a eles métodos para avançarem nesse “modelo”. De acordo com Davýdov (1982), a teoria empírica não dá conta dessa necessidade.

A base de formação do conceito empírico é a comparação, ela tem papel determinante no processo da generalização na psicologia pedagógica tradicional e se aplica a qualquer tipo de grupo de objetos. Mas, “o nexó interno dos momentos do objeto dado, não pode ser revelado por nenhuma comparação, já que esta pode só destacar nele certo traço formal similar com outros objetos, mas não a base geral da especificidade do objeto dado⁴⁸.” (DAVÝDOV, 1982, p.113).

A psicologia pedagógica tradicional, carecendo de meios para revelar o conteúdo objetivo da estrutura integral sistemática dos objetos, entende a sistematização no plano da classificação, portanto, o trabalho no plano dos conceitos se reduz a praticamente enumerar os traços que caracterizam os objetos e concretizar classes mais gerais de objetos mediante o trânsito a classes menos gerais, ou seja, a operações formais. Porém, de acordo com Davýdov (1982),

A função essencial do conceito no ato mental consiste antes de tudo em assegurar a **abertura de novas facetas** do objeto e do avanço em direção a seu conteúdo, e não em comparar os objetos com traços já conhecidos. Mas justamente esta função principal do conceito é aquela que a teoria empírica não descreve nem tão pouco revela⁴⁹. (p.115, grifos do autor).

empírica, al estructurar las disciplinas desconoce de hecho estas peculiaridades del conocimiento científico.

⁴⁸[...]el nexó interno de los momentos del objeto dado, no puede ser revelado por ninguna comparación, ya que ésta puede sólo destacar en él cierto rasgo formal similar con otros objetos, más no la base general de la especificidad del objeto dado.

⁴⁹La función esencial del concepto en el acto mental consiste ante todo en asegurar la **apertura de nuevas facetas** del objeto y del avance hacia su contenido, y no en paragonar los objetos con rasgos ya conocidos. Pero justamente esta función principal del concepto es la que no describe ni tampoco revela la teoría empírica.

No esquema empírico, o geral é produto da comparação de objetos particulares e existe só no plano mental. Nesse esquema os termos empírico e teórico, são utilizados com o seguinte sentido: empírico é o que tem natureza sensorial e é concreto, já teórico é o abstrato e geral. Para a teoria empírica, quanto maior o nível de generalização, mais abstrato é o pensamento e isto é tomado como índice de desenvolvimento do intelecto. Além disso, nela o conhecimento teórico identifica-se com conhecimento discursivo.

Enfim, para a identificação/descrição de objetos e para o emprego em alguns problemas práticos, as propriedades externas dos objetos são suficientes, mas para um entendimento teórico, ou seja, a compreensão de suas ligações internas, de seu movimento, é necessário encontrar o que é essencial, o substancial do mesmo, que nem sempre é um atributo externamente perceptível.

Para formação do pensamento empírico é necessário uma sistematização, um método, o qual só faz sentido quando em unidade com um sistema específico de conceitos.

Segundo Davídov, a célula de uma determinada atividade é sua tarefa, haja vista que a tarefa constitui-se pela unidade indissolúvel entre o objetivo e as condições de realização de uma atividade. (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

Dado o exposto, pode-se caracterizar a tarefa da *atividade escolar de formação do pensamento empírico*, cujo objetivo é a sistematização conceitual através da separação de traços comuns e inclusão de classes condicionada à realização da sequencia percepção – representação – conceito.

Do exposto, também se pode afirmar que o modelo ou padrão da *atividade escolar para a formação do pensamento empírico* pode ser sistematizado inicialmente, enquanto primeiras determinações, nas seguintes ações em unidade com a tarefa acima apresentada:

- 1ª Examinar uma variedade de objetos comparando-os para destacar traços comuns;
- 2ª Representar gráfica-esquemáticamente os resultados dessa percepção;
- 3ª Comparar as representações visando destacar os traços essenciais dos não-essenciais;
- 4ª Formalizar, através de um termo, a classe de objetos constituída através dos traços comuns destacados (definição do conceito);

5ª Aplicar a definição obtida para identificar se objetos particulares pertencem ou não à classe definida.

Diferente disso, para a formação do pensamento teórico, o padrão ou modelo segue os princípios da lógica dialética. Tal modelo será apresentado no capítulo a seguir, no qual se apresenta uma síntese da específica atividade denominada *atividade de estudo*.

Note-se que a formação do pensamento empírico não ocorre de forma arbitrária, mas envolve um específico padrão de sistematização conceitual. Conforme se verá no próximo item, esse padrão é qualitativamente diferente daquele para a formação do pensamento teórico.

À luz dessa observação e do exposto acima para caracterizar os conceitos empíricos, pode-se estabelecer as seguintes distinções:

- a) Conceitos espontâneos distinguem-se dos conceitos sistematizados ou científicos;
- b) Nos conceitos sistematizados ou científicos faz-se necessária a distinção entre conceitos empíricos e conceitos teóricos.

4 A Atividade de Estudo

O pensamento teórico, na terminologia de Davídov, é o pensamento voltado para entender o movimento, as leis das transformações dos objetos: “pensamento dialético [teórico] revela transições, movimento e desenvolvimento” (ILYENKOV apud PASQUALINI, 2010, p.41) e é composto por estruturas complexas, tais como, reflexão, análise e experimento mental. É com esse significado que esse termo será utilizado a partir deste ponto.

Uma aprendizagem correspondente à assimilação dos conhecimentos teóricos e, portanto, à formação do pensamento teórico, foi elaborada por Davídov e colaboradores, os quais a denominaram *atividade de estudo*.

A atividade de estudo é uma específica atividade escolar direcionada para a assimilação dos conhecimentos teóricos, visando a formação do pensamento teórico. Foi formulada através do experimento formativo realizado na ex-União Soviética no período de 1959 até o início dos anos 1980, sob a coordenação de Davídov e Elkonin. Tal experimento, que teve base na dialética materialista e na Psicologia Histórico-Cultural, partiu do pressuposto que crianças de sete a dez anos possuem reservas cognitivas e, portanto, poderia ser para elas possível a formação de bases para o pensamento teórico.

A atividade de estudo fundamenta-se na teoria da atividade de Vigotski e Leontiev. É considerada uma atividade dominante desde a idade em que a criança começa o ensino básico até a sua adolescência (ELKONIN, 1987). A atividade dominante, como já caracterizada no segundo capítulo, é o tipo de atividade que marca as etapas de desenvolvimento da criança através do grau que influencia seus processos psíquicos e psicológicos e leva para o desenvolvimento de neoformações psíquicas. (LEONTIEV, 1978).

Na pré-escola a atividade dominante é a lúdica, mas não significa que não haja atividade de estudo nesta idade. Porém, quando o lugar social ocupado pela criança muda e ela efetivamente começa a ser um estudante, neste momento, a atividade mais significativa é a de estudo. “Nela surgem os primeiros elementos da consciência e do pensamento teórico, desenvolvem-se as capacidades correspondentes (reflexão, análise e planejamento) e também as necessidades e motivos de estudo.” (SFORNI, 2004, p.92).

A atividade dominante específica de cada período é um dos focos para a compreensão das mudanças do desenvolvimento do psiquismo. Outra situação de desenvolvimento abordada por Leontiev (1978) é isolando uma determinada atividade dominante para se estudar a internalização da mesma, compreendendo seu “produto subjetivo”: as neoformações psíquicas.

Entende-se que a teoria da atividade pode ter relevantes conseqüências no ensino-aprendizagem. (SFORNI, 2004, p.95). Nesse sentido, passaremos a detalhar uma específica atividade, a de estudo, a qual é proposta por Davídov e colaboradores para ser dominante no Ensino Fundamental.

A atividade de estudo seguiu algumas etapas de elaboração. Foi elaborada a partir da crítica ao ensino vigente quanto a não explorar as reservas cognitivas das crianças e, portanto, uma hipótese de que as crianças possuem grandes reservas cognitivas, nas quais já poderiam ser formadas as bases do pensamento teórico. Por conseguinte, a necessidade de se organizar uma específica atividade escolar correspondente, a qual já nas séries iniciais trabalha com bases para os conceitos científicos e para a autonomia, visando o caráter voluntário dos próprios estudantes nas ações e motivações na atividade de estudo. A elaboração teórica da atividade de estudo permitiu a obtenção de dados sobre a influência dela no desenvolvimento psíquico dos estudantes. Tais dados colaboraram para hipóteses de que a atividade de estudo não só desenvolve os processos mentais como os morais. (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

As análises se concentraram nas ações de estudo, na passagem da atividade externa para a interna (internalização), obtendo-se mais hipóteses sobre particularidades do pensamento teórico, tais como: a reflexão, o caráter voluntário, o plano cognitivo (que não é separado do afetivo). Teve-se o cuidado de não deduzir o desenvolvimento do psiquismo da estrutura da atividade, no entanto, fora dela não há condições de estudá-lo: é no desenvolvimento da atividade que se planeja e orienta o desenvolvimento do psiquismo.

A centralidade da elaboração da atividade de estudo foi um planejamento de um ensino voltado para a formação do sujeito autônomo, cuja condição indispensável é a formação do pensamento teórico.

A atividade de estudo foi estruturada com alguns componentes que constitui seu modelo: tarefa de estudo, ações de estudo e ações de avaliação e controle. Uma tarefa de estudo compõe-se do objetivo de assimilação de um determinado conhecimento teórico

e das condições para alcançá-lo. Dada uma determinada tarefa de estudo as ações de estudo correspondentes a essa determinada unidade objetivo – condições são as seguintes:

Transformação dos dados da tarefa com o fim de por a descoberto a relação universal do objeto estudado;
 Modelação da relação distinguida em forma objetual, gráfica ou por meio de letras;
 Transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”;
 Construção do sistema de tarefas particulares a serem resolvidas por um procedimento geral;
 Controle sobre a realização das ações anteriores;
 Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada⁵⁰. (DAVÍDOV, 1988, p.181).

As ações de estudo mostram que o conceito teórico é um processo em que o aluno compreende um objeto através de um princípio geral, o qual “atravessa” a formação de suas particularidades enquanto um sistema unitário de conexões e explica suas manifestações singulares, permitindo a compreensão imediata de uma singularidade na sua generalidade (o concreto). Destacar e modelar inicialmente esse princípio geral constitui-se numa *abstração substancial*.

A *atividade de estudo* tem lugar quando os alunos realizam as correspondentes ações (DAVÍDOV, 1988, p. 176), as quais estão dirigidas para resolver a tarefa de estudo. A tarefa deve estar adequadamente formulada para que a assimilação de conceitos teóricos leve para o domínio das relações generalizadas do conteúdo estudado e se realize o processo de transformação de ações em operações: “O assumir da tarefa de estudo pelo estudante, sua colocação autônoma estão estreitamente relacionado com a motivação de estudo, com a transformação da criança em sujeito da atividade⁵¹.” (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p.324).

⁵⁰Transformación de los datos de la tarea con el fin de poner al descubierto la relación universal del objeto estudiado;

Modelación de la relación diferenciada en forma objetual, gráfica o por medio de letras;

Transformación del modelo de la relación para estudiar sus propiedades en “forma pura”;

Construcción del sistema de tareas particulares a resolver por un procedimiento general;

Control sobre el cumplimiento de las acciones anteriores;

Evaluación de la asimilación del procedimiento general como resultado de la solución de la tarea de estudio dada.

⁵¹La asunción de la tarea de estudio por el escolar, su planteo autónomo están estrechamente relacionados con la motivación de estudio, con la transformación del niño en sujeto de la actividad.

As ações de estudo estão organizadas mediante a ascensão do abstrato ao concreto, de modo que primeiro são destacadas as relações iniciais, idéias chave do conteúdo a ser estudado, sendo utilizada a modelagem científica para modelar tais relações. Após essa modelagem, as ações seguintes permitem que o próprio estudante elabore um sistema de tarefas particulares para a concretização da relação inicial, de maneira que a internalização de tais ações leve para o desenvolvimento do próprio estudante. Tais ações preservam o essencial da própria produção dos conceitos científicos e, portanto, diferem essencialmente do que é preconizado pela psicologia e didática tradicionais. Essas ações são um micro-ciclo do processo de ascensão do abstrato ao concreto:

Na atividade de estudo os alunos reproduzem o processo real pelo qual os homens criam os conceitos, imagens, valores e normas. Por isso o ensino de todas as disciplinas escolares deve estruturar-se de maneira que, em forma abreviada, reproduza o processo histórico real de geração e desenvolvimento dos conhecimentos⁵². (DAVÍDOV, 1988, p.174).

A elaboração das ações da atividade de estudo significa a transposição didática, para a escola, do método de exposição dos conhecimentos produzidos na prática científica, o qual se sistematiza segundo a ascensão do abstrato ao concreto. Na exposição dos conhecimentos científicos o processo da investigação correspondente é depurado e sintetizado, de forma que aparecem destacados os princípios gerais e apenas os raciocínios que estabelecem seus nexos com as particularidades relevantes do conteúdo do conhecimento que foi sistematizado. Na atividade de estudo, que se estrutura “em correspondência com o procedimento de exposição dos conhecimentos científicos, com o procedimento de ascensão do abstrato ao concreto⁵³” (DAVÍDOV, 1988, p.173), as ações de estudo configuram uma nova abreviação do método de sistematização dos conhecimentos já historicamente elaborados, o que justifica sua caracterização como um micro-ciclo de ascensão do abstrato ao concreto.

⁵²En su actividad de estudio las jóvenes generaciones reproducen el proceso real por el cual los hombres crean los conceptos, imágenes, valores y normas. Por eso la enseñanza escolar de todas las asignaturas debe estructurarse de manera que, en forma concisa, abreviada, reproduzca el proceso histórico real de generación y desarrollo de los conocimientos.

⁵³En correspondencia con el procedimiento de exposición de los conocimientos científicos, con el procedimiento de ascensión de lo abstracto a lo concreto.

Portanto, na atividade de estudo os alunos não produzem novos conceitos ou concepções artísticas ou filosóficas, mas reproduzem o que foi socialmente elaborado, sistematizado e validado. Por outro lado, embora sendo atividade reprodutiva de conhecimentos, ela é atividade produtiva de novas funções psíquicas superiores que tendem a formar o sujeito autônomo.

Em relação aos últimos componentes da *atividade de estudo* mencionados acima, as ações de avaliação e controle são realizadas pelos próprios estudantes, exatamente porque a atividade de estudo é uma atividade de transformação referente às funções psíquicas superiores, ou seja, é uma atividade social na qual o estudante é um sujeito ativo.

O desenvolvimento é uma das categorias presentes na Psicologia Histórico-Cultural. A compreensão de seu significado dentro deste referencial teórico-metodológico diferencia esta psicologia das demais, em especial quando trata sua relação com a aprendizagem. Vigotski (1996b) afirma que há uma unidade entre aprendizagem e desenvolvimento: a aprendizagem do indivíduo leva-o ao desenvolvimento e este, então, o leva a aprender coisas mais complexas.

[...] o aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VIGOTSKI, 1996b, p.118).

Quando se fala em aprendizagem na teoria Histórico-Cultural se trata da apropriação da cultura, ou seja, a assimilação de padrões e conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade. A aprendizagem ocorre através do processo de internalização que acontece ao dar significado interno àquilo que é externo e o desenvolvimento consiste em uma transformação, isto é, numa construção de uma nova estrutura de funções psíquicas superiores superando a que já se tinha.

O ensino está direcionado a provocar a contradição natural – cultural que se dá num processo contraditório, de luta, pois, no processo de ensino escolar aqui entendido, não há somente um acréscimo quantitativo de objetos aprendidos, ou seja, uma continuidade do pensamento espontâneo. Pelo contrário a apropriação da cultura

modifica fundamentalmente o desenvolvimento. Davídov e Márkova (1987) colocam uma síntese da unidade entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento:

Se a assimilação é a reprodução pela criança da experiência socialmente elaborada e o ensino é a forma de organização desta assimilação, aceita nas condições concretas, na sociedade dada, o desenvolvimento se caracteriza, antes de tudo, pelos avanços qualitativos em nível e forma das capacidades, os tipos de atividade, etc. dos quais se apropria o indivíduo⁵⁴. (p.322).

As funções psicológicas superiores são produto do desenvolvimento da humanidade, não são mera continuação das funções elementares e estão ligadas ao desenvolvimento biológico do indivíduo.

A história do desenvolvimento das formas superiores do comportamento revela uma direta e estreitíssima dependência do desenvolvimento orgânico, biológico da criança e do crescimento de suas funções psicofisiológicas elementares. Mas a relação e a dependência não supõem identidade. Por isso, em nossa investigação devemos destacar, também na ontogênese, a linha do desenvolvimento das formas superiores do comportamento, seguindo suas peculiares leis sem esquecer um só instante suas conexões com o desenvolvimento orgânico geral da criança⁵⁵. (VYGOTSKI, 1996a, p.53).

No processo histórico da humanidade, a produção dos conhecimentos científicos, artísticos e axiológicos constitui a forma mais elaborada de propiciar o desenvolvimento, aos indivíduos que os assimilam, de formas de comportamento que integrem a personalidade de sujeitos autônomos. Nesse sentido, urgiria a formação do pensamento teórico por meio do processo de reprodução/assimilação de conhecimentos científicos no Ensino Fundamental e Médio. Tal formação é a condição indispensável para o fim da atividade nesse nível de ensino, que não é o de produzir novos conhecimentos, mas sim, novos sujeitos. Foi com essa meta que se trabalhou, no Experimento Formativo Soviético, para elaborar a atividade de estudo, cujo conteúdo “é a assimilação dos procedimentos generalizados de ação na esfera dos conceitos

⁵⁴Si la asimilación es la reproducción por el niño de la experiencia socialmente elaborada y la enseñanza es la forma de organización de esta asimilación, aceptada en las condiciones históricas concretas, en la sociedad dada, el desarrollo se caracteriza, ante todo, por los avances cualitativos en el nivel y la forma de las capacidades, los tipos de actividad, etc. de los que se apropria el individuo.

⁵⁵La historia del desarrollo de las formas superiores del comportamiento revela una directa y estrechísima dependencia del desarrollo orgánico, biológico del niño y del crecimiento de sus funciones psicofisiológicas elementales. Pero la relación y la dependencia no suponen identidad. Por ello, en nuestra investigación debemos destacar, también en la ontogénesis, la línea del desarrollo de las formas superiores del comportamiento, siguiendo sus peculiares leyes sin olvidar un solo instante sus conexiones con el desarrollo orgánico general del niño.

científicos e as mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico da criança, que ocorrem sobre esta base⁵⁶.” (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p.324).

Note-se que a urgência referida acima não está colocada para os sistemas de ensino dos países capitalistas, cujo objetivo é propiciar a assimilação de conteúdos apenas técnicos, de cunho utilitário imediato, para a maioria dos integrantes das novas gerações.

4.1 Exemplo em Matemática

Como já apontado no segundo capítulo, no processo de internalização a atividade ocorre primeiramente na sua forma externa e materializada. No modelo de formação do pensamento empírico a atividade genética é a atividade de transformação material, porém o trânsito lógico formativo da abstração parte do particular ao geral mediante a comparação das particularidades e abstração do comum, considerando o comum como se fosse o essencial. Na atividade de estudo tal processo é invertido, a tarefa de estudo e os meios para sua realização estão colocados na forma de transformações materiais, porém já orientadas por um princípio geral, pois, o início dessa atividade, a sua primeira ação de estudo, é a de destacar o princípio geral que sistematiza as diversas particularidades do conteúdo de conhecimento que estará sendo assimilado.

Para uma concretização do processo da atividade de estudo e, particularmente de seus componentes, tarefas e ações de estudo, será exposta uma breve descrição da atividade de estudo organizada no Experimento Formativo Soviético para o ensino do conceito de número, na disciplina de Matemática para as séries iniciais.

Considerando que a finalidade do curso de Matemática no ensino básico é formar nos alunos o conceito de número real, tal experimento organizou as tarefas e as ações de estudos para a formação da idéia de número em geral já nas séries iniciais, cuja base é o conceito de grandeza matemática. (DAVÍDOV, 1988, p.185). A primeira tarefa de estudo consiste na introdução dos alunos na esfera das relações das grandezas com a noção matemática de quantidade, determinando a primeira ação de estudo pelas relações entre as grandezas e suas propriedades através de “igual”, “menor do que”, “maior do que”.

⁵⁶[...]es la asimilación de los procedimientos generalizados de acción en la esfera de los conceptos científicos y los cambios cualitativos en el desarrollo psíquico del niño, que ocurren sobre esta base.

A orientação através dessas relações gerais permite a criança realizar uma comparação diferencial das grandezas apresentadas objetivamente. Ainda antes da assimilação do conceito de número o estudante pode fixar os resultados da comparação com ajuda de fórmulas, expressas por meio de letras, tais como $a = b$; $a > b$; $a < b$ e realizar muitas de suas transformações, por exemplo, $a + c = b$; $a = b - c$; $a + c = b + c$, etc. apoiando-se nas propriedades dessas relações⁵⁷. (DAVÍDOV, 1988, p.185).

Após o trabalho com tais relações tem-se a tarefa de formação do conceito abstrato de número, cuja primeira ação de estudo é realizada através da relação de multiplicidade das grandezas. “Durante o cumprimento da primeira ação de estudo os alunos realizam uma transformação objetiva das grandezas, na qual põe em evidência o caráter múltiplo da relação⁵⁸.” (DAVÍDOV, 1988, p.185-186). Apresenta-se ao estudante situações em que as grandezas de mesma espécie A e B não podem ser comparadas diretamente e ele é instado a encontrar uma grandeza auxiliar c e a relação múltiplo (quantas vezes c “cabe” em A e B), registrando-se a operação nas fórmulas $\frac{A}{c}$ e $\frac{B}{c}$ (nas quais o traço significa múltiplo).

A segunda ação de estudo se realiza ao modelar a relação múltiplo e seu resultado, na qual pode se utilizar de objetos, gráficos ou letras. A comparação diferencial das grandezas A e B , portanto, se expressa assim:

$$\frac{A}{c} = n, \frac{B}{c} = m; n > m; A > B.$$

O modelo de número fixado como $\frac{A}{c} = n$ generaliza a relação múltiplo para a comparação de grandezas em relação a qualquer tipo de número, sejam os naturais, negativos, fracionários, etc. (DAVÍDOV, 1988, p.186).

Observe-se que a contagem aparece como um caso particular da medida e que a álgebra conduz o aprendizado da aritmética.

A terceira ação de estudo está ligada à transformação do modelo para entendimento de suas propriedades. Assim, por exemplo, “a modificação da unidade c ,

⁵⁷La orientación hacia estas relaciones generales permite al niño realizar una comparación diferencial de las magnitudes presentadas objetivamente. Aún antes de la asimilación del concepto de número, él puede fijar los resultados de esta comparación con ayuda de fórmulas, expresadas por medio de letras, tales como $a = b$; $a > b$; $a < b$; y realizar muchas de sus transformaciones, por ejemplo, $a + c = b$; $a = b - c$; $a + c = b + c$, etc., apoyándose en las correspondientes propiedades de las relaciones mencionadas.

⁵⁸Durante el cumplimiento de la primera acción de estudio los alumnos realizan una transformación objetiva de las magnitudes, en las que se pone de manifiesto el carácter múltiplo de la relación.

com a mesma grandeza inicial A leva à mudança do número concreto que representa sua relação múltiplo. Se, p. ex., $\frac{A}{c} = K$ e $b < c$, então $\frac{A}{b} < K$; etc.⁵⁹. (DAVÍDOV, 1988, p.187).

Durante a realização da atividade de estudo o professor propõe situações nas quais se utilizam diferentes unidades de medida, instando os alunos a estabelecerem relações entre elas. A partir das relações com distintas unidades de medida, trabalham-se, inclusive, bases numéricas distintas. Já na primeira série o número é entendido como multisignificativo, isto é, depende da base numérica a que se refere.

A quarta ação de estudo consiste na passagem do abstrato ao concreto, consiste nas crianças ligarem o princípio geral de número a situações particulares.

Desta maneira, os alunos resolvem a tarefa de estudo inicial pela via da construção do procedimento geral de obter o número e, ao mesmo tempo, assimilam seu conceito. A partir desse momento eles podem aplicar esse procedimento e o conceito correspondente nas mais diferentes situações da vida que requerem a determinação da característica numérica dos objetos⁶⁰. (DAVÍDOV, 1988, p.187).

A relação “célula” do conceito de número e as passagens para suas particularizações é o movimento essencial para o desenvolvimento do ensino de Matemática nas séries iniciais. Ela orienta e conduz os movimentos de passagem às suas particularizações mediante diferentes conjuntos numéricos, tais como, os naturais, os inteiros, os fracionários, bem como proporciona o desenvolvimento do estudo as diferenças essenciais entre esses campos numéricos, ou seja, fornece bases para desenvolvê-los e estudar suas propriedades e particularidades.

A ação de controle permite às crianças conservar os procedimentos gerais de resolução das ações anteriores e ir convertendo-as em operações conscientes e a ação de avaliação permite determinar se o resultado coincidiu com o objetivo inicial: “a

⁵⁹[...]la modificación de la medida c con la misma magnitud inicial A lleva al cambio del número concreto que representa su relación. Si, por ejemplo $\frac{A}{c} = K$ y $b < c$, entonces $\frac{A}{b} > K$, etc.

⁶⁰De esta manera, los alumnos resuelven la tarea de estudio inicial por vía de la construcción del procedimiento general para obtener el número y , al mismo tiempo, asimilan su concepto. Desde ese momento, ellos pueden aplicar este procedimiento y el concepto correspondiente en las más diferentes situaciones de la vida que requieren la determinación de las características numéricas de los objetos.

obtenção e o emprego do número como meio especial de comparação de grandezas⁶¹.” (DAVÍDOV, 1988, p.188).

Todos os tipos de números poderão ser assimilados pelas crianças sobre a base delas dominarem os procedimentos para a concretização das principais propriedades do conceito de grandeza. “Neste caso a idéia de número real “estará presente” no ensino de Matemática desde o início⁶²” (DAVÍDOV, 1988, p.208). Estar presente não quer dizer que os alunos irão aprender todo o conceito do número real sem antes ter tido contato com outros conjuntos numéricos. Assim como no ensino tradicional, o estudo dos números naturais está no início do estudo da concepção de número, porém de modo diferente do programa basicamente habitual. No ensino organizado com o método de ascensão do abstrato ao concreto tem-se uma parte introdutória, na qual os alunos “estudam em especial o fundamento genético inicial da posterior dedução de todos os tipos de número, quer dizer, estudam o conceito de grandeza⁶³”. (p.209).

No ensino dos números naturais tem-se um apoio concreto, no que os alunos já têm de certo modo formado, que está mais próximo de sua vivência. Mas, este apoio é utilizado no sentido de superá-lo. O apoio orientador do processo de ensino-aprendizagem do conceito de número é o ensino dos números reais, é este que orienta e conduz o caminho, pois a idéia chave inicial para o desenvolvimento do conceito de número é a de grandeza, ou seja, o ponto de partida do estudo é o procedimento de medida e a contagem aparece subordinada à obtenção da medida.

Ao mesmo tempo em que é imprescindível se apoiar na concretude, é preciso afastar-se dela para superá-la e, assim, entendê-la a partir de outras condições, isto é, compreendê-la como particularização, componente de um sistema mais amplo. Para o ponto de vista de Vigotski

[...] seria uma loucura se nas aulas escolares não se levasse em conta a índole concreta e imaginativa da memória infantil: ela é o que deve servir de suporte; mas seria também uma loucura cultivar esse tipo de memória, pois significaria reter a criança em uma etapa de desenvolvimento inferior e não

⁶¹[...]la obtención y el empleo del número como medio especial de comparación de las magnitudes.

⁶²En este caso la idea del número natural “estará presente” en la enseñanza de las matemáticas desde el comienzo.

⁶³[...]estudian en especial el fundamento genéticamente inicial de la deducción posterior de todos los tipos de número natural, es decir, estudian el concepto de magnitud.

compreender que o tipo de memória concreta não é mais que uma etapa de transição, de passagem ao tipo superior, que a memória concreta tem de superar-se no processo educativo⁶⁴. (VYGOTSKI, 1995, p.307).

Segundo Vigotski, as funções psíquicas superiores desenvolvem-se, enquanto uma totalidade estruturada, são interdependentes e condicionam-se umas às outras. Portanto, essa sua afirmação, no momento em que está apresentando determinações específicas do desenvolvimento da memória, pode ser entendida como um dos princípios diretivos para o desenvolvimento do psiquismo como um todo, cabendo referir-se a ela para esclarecer a relação entre abstrato e concreto que ora está sendo enfocada quanto ao ensino do conceito de número segundo o modelo da atividade de estudo.

De acordo com Davýdov (1982) é importante, desde o início das séries escolares, apresentar aos alunos o caráter abstrato da Matemática, sua potência teórica. Libâneo (2010) afirma que os alunos precisam desenvolver, junto com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, o pensamento matemático, é preciso ensinar a lógica, a essência do processo do desenvolvimento dos objetos do conhecimento. Isto é, os alunos reproduzirem, de forma abreviada, o processo real de produção dos conhecimentos científicos.

A relação célula, expressa no seguinte modelo semiótico $\frac{A}{c} = n$ (com **A** representando o valor da medida de determinada grandeza, **c** sua correspondente unidade e **n** a relação múltiplo como resultado da mensuração: o número) é a base para o desenvolvimento do conceito de número em geral. Ela “carrega”, enquanto particularização, os números discretos e os contínuos. Seu conteúdo demonstra a interdependência entre o número e a grandeza, a codeterminação entre eles.

No ensino tradicional, conforme Davýdov, a criança aprende os números como entidades separadas e independentes. Diante de diversos conjuntos de objetos tem-se a primeira abstração empírica, na qual abstrai-se o que é comum entre os mesmos e

⁶⁴[...]sería una locura si en las clases escolares no se tuviese en cuenta la índole concreta e imaginativa de la memoria infantil: ella es lo que debe servir de soporte; pero sería también una locura cultivar ese tipo de memoria, pues significaría retener al niño en una etapa de desarrollo inferior y no comprender que el tipo de memoria concreta no es más que una etapa de transición, de paso al tipo superior, que la memoria concreta ha de superarse en el proceso educativo.

destaca-se uma determinada representação de um mesmo símbolo ou palavra numérica para os distintos grupos de objetos, como por exemplo, quatro palitos, quatro bolas, etc.

A criança aprende antes de tudo a destacar essa singularidade, entidade independente, em todo objeto observável, e a focar os grupos de objetos só como sortidos e pluralidades de unidades. Assim se forma a abstração de quantidade. A faculdade da criança de ver determinada quantidade de unidades em quaisquer objetos (nos “garotos”, nas “rodas”, nos “palitos”, etc.) e designá-la com um numeral mostra a presença do conceito sobre a quantidade dada e o número dado. Assim se forma o conceito de número “um”, de número “dois”, etc.⁶⁵. (DAVÝDOV, 1982, p.172).

Para Davýdov (1982), na prática, a excessiva utilização de representações concretas em detrimento das relações abstratas resulta por entorpecer a formação dos genuínos conceitos matemáticos. Deixar desenvolver desde o início conceitos abstratos, além de desenvolver as capacidades intelectuais dos alunos, mostra a verdadeira essência da Matemática aproveitando sua força teórica. (p. 156-157). Em concordância com ao concebido por Davýdov, outros autores colocam que:

Iniciar o ensino do número tomando-se por base a contagem de pequenas coleções de objetos significa orientar o estudante por uma etapa de desenvolvimento já realizada, tornando o ensino ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento da criança. Na escola, a criança deve aprender o novo, o que ainda não sabe e pode lhe ser acessível por meio da colaboração. Davýdov (1982) aponta para o fato de que o ensino escolar deve proporcionar às crianças conceitos genuinamente científicos, desenvolver nelas o pensamento científico e as capacidades para o sucessivo domínio independente do número sempre ascendente de novos conhecimentos científicos. (CEDRO; MORAES; ROSA, 2010, p. 435).

Uma ação direcionada a manter o movimento com a relação *números contínuos* – *números discretos*, com a prevalência ou eixo orientador nos números contínuos, é possível desde as séries iniciais, pois é orientada, coordenada e executada junto com o professor.

No trabalho com o conceito de número em seu aspecto geral, com as relações gerais entre as grandezas mediante o modelo da atividade de estudo no Experimento

⁶⁵El niño aprende ante todo a destacar esa singularidad, entidad independiente, en todo objeto observable, y a enfocar los grupos de objetos sólo como sortidos y pluralidades de unidades. Así se forma la abstracción de cantidad. La facultad del niño de ver determinada cantidad de unidades en cualesquiera objetos (en los “muchachos”, en las “ruedas”, en los “palillos”, etc.) y designarla con un numeral habla de la presencia del *concepto* sobre la cantidad dada y el número dado. Así se forma el concepto de número “uno”, de número “dos”, etc.

Formativo, constatou-se uma facilidade considerável em relação à aprendizagem de conceitos matemáticos mais complexos, a diminuição considerável do divórcio entre a aritmética e a álgebra, além da redução do tempo que alunos costumam demorar na assimilação de tais conteúdos.

Davýdov (1982) aponta, inclusive, algumas dificuldades, quanto à resolução de problemas, no ensino de Matemática que utiliza os conceitos empíricos. Para o ensino usual, na resolução de problemas “a principal finalidade do trabalho do professor consiste em inculcar nas crianças a arte de identificar seu tipo, mediante uma cadeia de indícios, com objetivo de aplicar o método antes assimilado para achar o resultado”. (p.152). Mediante tal finalidade ensina-se a classificar o problema e não a solucioná-lo. Diante disso estudantes podem acertar de imediato um problema do tipo que eles conhecem, pois o identificam resolvendo-o pelo método concreto antes assimilado, mas ao se depararem com um novo problema não conseguem resolvê-lo.

Nesse modelo (empírico), os estudantes resolvem o problema recordando a solução, e não pensando sobre ela, logo não se desenvolve a faculdade de análise, pois esta tarefa, apesar de sua complexidade, não supera os marcos do pensamento classificante e empírico. (CEDRO; MORAES; ROSA, 2010, p.432).

Isso demonstra que os alunos assimilaram o modelo da formação do pensamento empírico, eles aplicam suas ações, porém não refletem sobre elas. Eles executam um trabalho que não envolve a análise e a reflexão.

A resolução de problemas na *atividade de estudo* possui outra estrutura. Davýdov (1982) coloca que o trabalho com a relação modelada do conceito de grandeza e suas determinadas transformações mediante suas propriedades como “menor do que”, “maior do que”, etc. “abre o caminho para a introdução de *equações* muito simples⁶⁶”. (p.433, grifo do autor). Assim, da desigualdade $a < b$ pode-se deduzir a equação $a + x = b$ e de $a > b$ a equação $a - x = b$.

Durante o estudo do conceito de grandeza, através da realização das ações de estudo correspondentes a tal tarefa de estudo, os alunos vão compreendendo a interrelação entre as operações aritméticas de soma e diferença que levam à seguinte propriedade que esclarece seu caráter unívoco: dados dois termos da operação, o

⁶⁶[...] abre el camino a la introducción de *ecuaciones* muy simples.

terceiro termo está determinado. Por exemplo, propondo-se aos alunos representarem por segmentos a equação $a + b = c$, eles irão perceber que dado dois desses segmentos, o terceiro não pode ser arbitrário, pois depende das duas dimensões já dadas. Essa relação de univocidade é destacada como uma ideia chave das operações matemáticas e permite que a partir de uma modelagem simbólica de uma dada operação, como $a - b = c$, possam-se obter as seguintes transformações $x - b = c$, $a - x = c$, $a - b = x$. “De acordo com essas equações os alunos transformam qualquer situação argumentativa inicial em enunciados de problemas⁶⁷” (DAVÍDOV, 1988, p. 211), sendo que cada uma delas será orientadora para cada tipo de problemas. Assimilada as relações gerais, os alunos podem não só elaborar a construção da solução de um problema dado, como também construir seus próprios enunciados de problemas como casos particulares das relações gerais, ou seja, elaborar seus próprios sistemas de tarefas particulares. Isso não ocorre no ensino usual, à medida que os alunos ficam na dependência de exercitarem-se através de “problemas-tipos” elaborados com o fim de “fixar” certo conceito através de aplicações pré-definidas. Destaque-se que

Essa ação tem importância substancial no processo geral de assimilação dos conhecimentos teóricos, porque permite aos alunos compreender a especificidade da orientação em um plano ideal peculiar (o modelo é uma expressão objetual-semiótica do ideal)⁶⁸. (DAVÍDOV, 1988, p.213).

As transformações dos modelos podem ser realizadas através da manipulação com modelos materiais, obtendo assim transformações objetuais, assim como nos modelos mentais obter transformações mentais, orientadas pela utilização dos signos e/ou representações gráficas enquanto meios externos auxiliares do pensamento.

A manipulação com os modelos materiais cumprem um papel essencial na formação dos conceitos matemáticos, pois permitem uma junção entre o sentido abstrato e a concretude objetual.

⁶⁷De acuerdo con estas ecuaciones los niños transforman cualquier situación argumental inicial en la cantidad correspondiente de los llamados problemas de texto.

⁶⁸Esta acción tiene importancia sustancial en el proceso general de asimilación de los conocimientos teóricos, por cuanto permite a los alumnos comprender la especificidad de la orientación en un plano ideal peculiar (el modelo es una expresión objetual-semiótica de lo ideal).

Falando estritamente, a abstração da relação matemática pode ser produzida somente com a ajuda das fórmulas expressas por meio de letras. Mas nelas se fixam unicamente os resultados das ações realizadas real ou mentalmente com os objetos, ao tempo que as representações espaciais (por exemplo, segmentos ou retângulos) tendo uma grandeza visível (extensão) permitem às crianças realizar transformações reais cujos resultados não só se podem supor, como também observar⁶⁹. (DAVÍDOV, 1988, p.213-214).

O modelo simbólico no ensino tradicional, conforme Davídov (1988), é utilizado apenas no final do estudo de determinado conhecimento como uma formalização abstrata do conceito. No ensino com a atividade de estudo tal modelo é utilizado desde o início: tanto como fixação de propriedades gerais descobertas pelos alunos com a ajuda do professor, bem como na assimilação das idéias gerais do conteúdo estudado.

É importante a cada conteúdo a utilização concomitante tanto de modelos simbólicos como gráficos e materiais e, em especial, a compreensão das passagens de um para outro tipo de modelo. Porém, a modelagem simbólica é a articuladora mais generalizada desses intercâmbios entre modelos e, portanto, o seu domínio é essencial para o aluno compreender o abstrato e o concreto enquanto momentos indissolúveis da constituição do conhecimento científico.

Nas três primeiras séries do ensino experimental, realizado no Experimento Formativo, em termos de conteúdos matemáticos, os alunos assimilaram o conceito de grandezas escalares e vetoriais seguidos de números naturais, inteiros, fracionários, sistema de cálculos e operações com eles. Os números fracionários, como resultado da mensuração por meio de número não inteiro, as grandezas vetoriais e os números inteiros como designação dos sentidos são trabalhados na terceira série. (DAVÍDOV, 1988).

Note-se que a reorganização de conteúdos e métodos propiciou um adiantamento na apresentação dos conteúdos escolares. Daí, para a comparação do ensino experimental com o ensino usual, foi necessário comparar alunos da terceira série do ensino experimental em relação a alunos de quinta série do ensino vigente.

Nessa comparação verificou-se que

⁶⁹Hablando estrictamente, la abstracción de la relación matemática puede ser producida sólo con ayuda de las fórmulas expresadas por medio de letras. Pero en ellas se fijan únicamente los resultados de las acciones realizadas real o mentalmente con los objetos, al tiempo que las representaciones espaciales (por ejemplo, segmentos o rectángulos) teniendo una magnitud visible (extensión) permiten a los niños realizar transformaciones reales cuyos resultados no sólo se pueden suponer, sino también observar.

[...] 98% dos alunos da terceira série e 88% dos da quinta série solucionaram corretamente os problemas de soma de números inteiros; 94% dos alunos de terceira série e 52% dos de quinta série resolveram corretamente os problemas de diferença de números inteiros [relativos]⁷⁰. (DAVÍDOV, 1988, p. 217-218).

Em relação a tais competências e conteúdos, o nível de formação dos alunos do ensino experimental mostrou-se mais elevado do que o dos alunos do ensino tradicional em todas as comparações realizadas. Mas a comparação que mais se destaca e revela a discrepância entre os tipos de ensino, consiste precisamente na acentuada diferença, entre os dois grupos de alunos comparados, da porcentagem de acertos para questões mais complexas, como no caso citado acima de problemas envolvendo diferença de números inteiros.

Outra comparação realizada foi em relação à concretização de números fracionários com a utilização de frações impróprias. Os alunos da terceira série experimental não tinham ainda estudado especificamente frações impróprias, enquanto que os da quinta série já as tinham estudado e realizado exercícios de fixação. Resultou que 90% dos alunos da terceira série experimental resolveram corretamente o problema enquanto que 87% dos alunos da quinta série tradicional resolveram bem o problema. (DAVÍDOV, 1988, p. 218). Isto é, os alunos concretizaram a “célula” do conceito de número para esse tipo de frações independentemente de terem antes trabalhado com elas. Davídov (1988) mostra que “a aptidão para concretizar por conta própria o conceito se forma em muitas crianças das séries experimentais até a finalização do primeiro ciclo de ensino⁷¹.” (p. 218).

Em outra avaliação do experimento, buscou-se avaliar o nível de formação do conceito de número inteiro, propondo-se sete tarefas (problemas) aos alunos de terceira série experimentais de algumas das respectivas escolas. A solução de tais tarefas pressupunham conteúdos como a compreensão do conceito de módulo (que incluiu capacidade para a realização de equações com módulo) e o conhecimento das operações

⁷⁰[...]98% de los alumnos de III grado y el 88% de los V grado solucionaron correctamente problemas de suma de números enteros; el 94% de los alumnos de III grado y el 52% de los de V grado resolvieron correctamente los problemas de resta de números enteros.

⁷¹[...]la aptitud para concretizar por cuenta propia el concepto se forma en muchos niños de los grados experimentales hacia la finalización del primer ciclo de la enseñanza.

de ordenamento, tanto do conjunto dos números naturais como do conjunto dos números inteiros. “A análise dos resultados do ensino experimental nas primeiras séries mostra que cria premissas reais para uma reestruturação essencial do ensino de Matemática em graus mais avançados da escola⁷².” (DAVÍDOV, 1988, p. 218).

Observe-se que com a elaboração da atividade de estudo através do EF obteve-se resultados positivos em relação ao pressuposto colocado de que já nas primeiras séries pode ser formado nos alunos bases do pensamento teórico. Premissa essa que se contrapõe aos resultados da investigação de Vigotski, o qual afirma que só na adolescência o indivíduo tem possibilidades de pensar por conceitos, ou seja, “a formação de conceitos e seu emprego é o essencialmente novo que se adquire na idade de transição⁷³.” (VYGOTSKI, 1996a, p. 60). Embora o EF tenha sua base em Vigotski, isto é, é fundamentado teórico e metodologicamente na Psicologia Histórico-Cultural, apresenta algo novo para esta teoria que mostra contradições, mas ao mesmo tempo afirma-a como uma forte potência para guiar o ensino-aprendizagem.

Independentemente do período que possa ser formado, no sujeito, um pensamento conceitual, é importante a demarcação da distinção qualitativa entre a formação do pensamento empírico e a do pensamento teórico. No processo de formação do pensamento teórico a síntese abstrato – concreto encontra-se mais desenvolvida enquanto que no pensamento empírico tal relação apresenta rupturas, isto é, os dois momentos são tratados como independentes, diferentemente do processo de formação do pensamento teórico que toma abstrato e concreto como dois momentos inter-relacionados e consiste na constante passagem de um momento para o outro. Tais distinções levam para o que será mais detalhado no próximo capítulo: somente a presença dessa síntese em forma mais desenvolvida permite a formação de um sujeito autônomo, que possui o autocontrole de sua conduta, ou seja, a formação da autoconsciência.

Essa questão é de especial relevância se o objetivo social da escola for o de formar, massivamente, sujeitos que se apropriem do que de mais elaborado a

⁷²El análisis de los resultados de la enseñanza experimental en los grados primarios muestra que crea premisas reales para una reestructuración esencial de la enseñanza de las matemáticas en grados más avanzados de la escuela.

⁷³[...]a formación de conceptos y su empleo es lo esencialmente nuevo que se adquire en la edad de transición.

humanidade já desenvolveu e, a partir dessa formação, possam constituir-se como indivíduos com autonomia intelectual e compromissos sociais ao participarem de atividades laborais complexas.

Nas sociedades atuais, divididas em classes e orientadas para a produção do capital, a instituição escola tem, na prática, formado bases do pensamento teórico até o final de Ensino Médio para uma minoria da parcela da juventude que atinge esse grau de ensino. A maioria dos que atingem esse grau de ensino e todos aqueles que nem a essa ponto da escolaridade chegam, não conseguem obter essa formação, ficando condenados a realizar atividades laborais de pouca complexidade e limitadoras de suas possibilidades quanto à continuidade do desenvolvimento.

5 O Experimento Formativo como modelo didático

5.1 Relação entre o Experimento Formativo e o modelo didático

No caminho de investigação seguido para a elaboração do modelo da *atividade de estudo* partiu-se da elaboração de uma hipótese, nos fins dos anos 50, a partir da crítica que o ensino vigente não explorava reservas cognitivas que as crianças das séries iniciais possuem. Para a verificação dessa hipótese elaborou-se um experimento longitudinal com a estruturação de um conjunto de programas para várias disciplinas como Matemáticas, Idioma e Trabalho, mediante novos princípios psicológicos. Tal experimento permitiu não só a verificação das reservas cognitivas das crianças como características sobre a possibilidade de formação de bases do pensamento teórico nos alunos das séries iniciais. Permitiu também a elaboração de princípios para um experimento ainda maior: a organização das escolas experimentais nos anos 60.

Os primeiros dados do experimento levaram à elaboração de uma hipótese mediante a necessidade de se formular uma específica atividade escolar (a atividade de estudo) na qual o papel principal do aluno não é só a realização das ações com o material de estudo, mas também seu papel de assumir por si próprio e delinear as tarefas de estudo. Assim, foi configurado de forma mais acabada o modelo da atividade de estudo e a sua realização experimental forneceu dados sobre a sua influência não só no desenvolvimento cognitivo como também moral.

As análises do experimento concentraram-se, por um lado, na passagem objeto → processo, significando a passagem do objetivo para a atividade em movimento nas suas ações externas e, por outro lado, na passagem atividade → produto subjetivo, isto é, durante a realização da atividade vai se desenvolvendo o plano interno das ações, tais como a reflexão e o controle das próprias ações, que vão formando o pensamento teórico. Para que o processo de internalização leve ao desenvolvimento de sujeitos com grau adequado de autonomia e que tal processo possa ser analisado, o experimento configurou a atividade de estudo de maneira que

Durante sua formação tem que revelar e criar as condições para que a atividade adquira um sentido pessoal, se converta na fonte do auto-desenvolvimento do indivíduo, do desenvolvimento multilateral de sua

personalidade, na condição de sua inclusão na prática social⁷⁴. (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p.320).

Nesse processo, de acordo com Davídov e Márkova (1987), observou-se uma intensificação das diferenças individuais e uma complexificação da esfera motivacional.

As análises e dados foram obtidos nos anos 70 e permitiram também alguns esclarecimentos sobre o cuidado de não “dissolver” o sujeito na atividade, isto é, o desenvolvimento psíquico não deve ser deduzido diretamente da lógica da atividade de estudo, mas é na própria atividade que se pode analisar e orientar o desenvolvimento do psiquismo nas crianças, pois fora dela não há condições para isso. (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

O método utilizado no experimento formativo fundamentou-se no método genético-experimental de Vigostski e suas ampliações desenvolvidas por A. Leontiev, A. Luria, P. Galperin, A. Zaporózhets, D. Elkonin e colaboradores. (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p.326). O objeto de estudo do método genético-experimental é o desenvolvimento do psiquismo na criança mediante o estudo dos processos de mudanças para novas formações psíquicas, o estudo das condições que favoreçam o desenvolvimento de tais ou quais funções psíquicas, bem como a criação experimental de condições necessárias para o surgimento de novas funções psíquicas. A importância da utilização deste método num experimento longitudinal, utilizando programas completos de disciplinas e não só temas isolados, foi permitir compreender mudanças psíquicas basilares dos alunos e, em detalhes, quais as condições em que são geradas. Também um experimento de longa duração com os mesmos alunos permitiu estudar o desenvolvimento do psiquismo de modo integral, suas mudanças, tendências, para assim orientá-las. Tal ensino experimental foi organizado para formar nos alunos um novo nível de capacidades e não se organizou para ser adaptado ao nível já existente nos alunos.

O Experimento Formativo foi organizado por Davídov e Elkonin que contaram com um coletivo de pesquisadores envolvendo pedagogos, psicólogos, lógicos, artistas e cientistas referentes às disciplinas de língua russa, matemática e artes plásticas.

⁷⁴ Durante su formación hay que revelar y crear las condiciones para que la actividad adquiriera un sentido personal, se convierta en la fuente del autodesarrollo del individuo, del desarrollo multilateral de su personalidad, en la condición de su inclusión en la práctica social.

Mediante tal investigação detalhada que levou vários anos, estabeleceu-se uma estrutura para a *atividade de estudo* com os seguintes componentes que compõem seu modelo: tarefas de estudo, ações de estudo e ações de controle e avaliação.

No decorrer do estudo desse trabalho, verificamos que podemos denominar o modelo da *atividade de estudo* como um modelo didático de acordo ao proposto por Badillo (2004), pois, basicamente, leva em consideração todos seus componentes. Fazendo uma comparação em relação aos componentes do modelo didático podemos observar que para elaboração do modelo da atividade de estudo:

- houve uma preocupação com a formação de professores à medida que foram criadas não só escolas experimentais para os alunos, como também uma para a formação de professores, tendo as primeiras como bases fundamentais da investigação, tais como a escola experimental de Moscou nº 91 da Academia de Ciências Pedagógicas da URSS e as de nº 17 e nº 4 de Járkov. Na investigação foram elaborados materiais não só para alunos, como também manuais para os professores. (DAVÍDOV, 1988).
- pode-se dizer que as concepções dos professores de ciências também foram levadas em conta no processo, pois foram feitos estudos e análise profunda sobre o programa de ensino e manuais didáticos que estavam então vigente;
- o ensino e a ensinabilidade, isto é, a transposição ou a recontextualização didática, foi o aspecto central da elaboração da atividade de estudo; buscou-se ações determinadas para a reprodução pelos alunos do conhecimento científico já elaborado de forma abreviada, seguindo o trânsito lógico do geral ao particular;
- a evolução dos modelos científicos foi considerada à medida que se considerou como conteúdo o que se tem de mais desenvolvido historicamente e expressa-se nas ações de destacar e modelar a “célula” de determinado conteúdo que está sendo assimilado pelos alunos. Os modelos científicos considerados importantes para serem ensinados foram elencados pelos cientistas, respectivamente das áreas de referências das disciplinas escolares, que participaram da equipe do EF;

- nos textos de Davídov constantes da bibliografia deste trabalho, há referências esparsas sobre a mobilização de concepções e forma de pensamento já desenvolvida pelos alunos, de maneira que não é possível destacar caracterizações deste componente no modelo didático do EF;
- em relação à discussão sobre a confiabilidade dos textos de ensino, através da análise realizada nos manuais didáticos vigentes, verificou-se que eles se colocavam coerentemente com o que era pretendido: a formação do pensamento empírico. Para a formação do pensamento teórico houve a necessidade de uma reformulação de conteúdos e métodos de ensino, com a correspondente elaboração de material didático próprio que expressasse os novos princípios lógico-psicológicos que nortearam o EF;
- esteve presente a preocupação em especificar o que se entende por avaliação na atividade de estudo: ela compõe uma das ações da atividade de estudo, é realizada pelo próprio aluno e permite que ele possa saber se cumpriu efetivamente a tarefa de estudo proposta;
- não houve uma preocupação especificamente com as Relações CTSA na forma atual, sistematicamente caracterizada no capítulo 1 deste trabalho. No entanto, a questão está colocada quando é proposto que o professor oriente o estudante para que ele próprio possa estabelecer as interrelações entre o abstrato e o concreto, aplicando tais conhecimentos em situações da vida;
- em relação à comunidade de especialistas, de acordo com Davídov (1988), “a educação e o ensino desenvolventes podem ser estudados, realmente, somente em forma conjunta por especialistas de muitas disciplinas: sociólogos, lógicos, pedagogos, psicólogos, filósofos, etc⁷⁵.” (p.197); a elaboração da *atividade de estudo* contou com esse tipo de coletivo de especialistas.

⁷⁵[...]la educación y la enseñanza desarrollantes pueden ser estudiadas, en realidad, sólo en forma conjunta por especialistas de muchas disciplinas: sociólogos, lógicos, pedagogos, psicólogos, fisiólogos, etc.

O EF teve início ao final dos anos 50 através dos estudos realizados sobre as deficiências que se apresentavam no ensino usual da ex-URSS e colocou como hipótese, para uma reforma na educação massiva, que as crianças possuem reservas cognitivas quanto a formarem as bases de um pensamento teórico.

A verificação dessa hipótese requereu a elaboração de um experimento, no qual foram formadas escolas experimentais constituídas à base de uma programação para o ensino de várias disciplinas, de maneira que elas estivessem direcionadas para a formação de bases do pensamento teórico.

Durante o experimento foi-se estruturando o modelo da atividade de estudo, o qual foi base importante para a reforma escolar em 1984 na URSS, que teve como objetivos: “a elevação da qualidade do ensino e da educação, um nível científico mais alto no ensino de cada disciplina, o domínio firme, por parte dos alunos, das bases das ciências, o aperfeiçoamento dos planos e programas escolares, dos métodos de ensino e educação⁷⁶.” (DAVÍDOV, 1988, p.165-166).

Depreende-se que o EF teve amplas condições de recursos humanos e materiais para ser realizado, porque integrou a consecução de objetivos educacionais formulados enquanto política de Estado.

É nesta questão das políticas educacionais de Estado que se verifica que o conjunto dos componentes do modelo didático proposto por Badillo não são socialmente neutros, necessitando serem compreendidos à luz de interesses ideológicos. Nas sociedades divididas em classes o Estado privilegia os interesses das classes exploradoras, inclusive no que se refere à Educação.

Nos países capitalistas a escola tem, basicamente, dois níveis distintos, segundo se dirige aos filhos dos trabalhadores ou aos das classes exploradoras. Para os filhos dos trabalhadores o conteúdo escolar está dirigido para a preparação técnico-utilitária e contém apenas elementos esparsos de conhecimentos teóricos. A escola na qual o conteúdo está articulado, de uma ou outra maneira, aos conhecimentos científicos e artísticos, fica reservada às crianças pertencentes aos setores socialmente privilegiados, sendo que “na diferença entre esses dois níveis manifesta-se o interesse classista direto de tais setores, de forma que o ensino dê aos seus filhos uma preparação e

⁷⁶[...]la elevación de la cualidad de la enseñanza y la educación, un nivel científico más alto en la enseñanza de cada disciplina, el dominio firme, por parte de los alumnos, de las bases de las ciencias, el perfeccionamiento de los planes y programas escolares, de los métodos de enseñanza y educación.

desenvolvimento psíquico que lhes garanta participar da direção dos assuntos sociais⁷⁷.” (DAVÍDOV, 1988, p.164).

Via de regra, essa seleção é justificada com argumentos de cunho biológico, apoiados em “teorias” elaboradas especialmente para esse fim, as quais dariam um verniz científico a concepções tais como apenas uma minoria das crianças nascerem com aptidões inatas para abstração, que lhes permitiria o desenvolvimento de uma inteligência conceitual.

Diferentemente, o Experimento Formativo Soviético apoiou-se nas formulações da Psicologia Histórico-Cultural, que apontam para a unidade indissolúvel entre aprendizagem e desenvolvimento psíquico. A escolha desse norte teórico leva em consideração a sua adequação para configurar uma formação equânime para a população de um país socialista, de maneira tal que a condução dos assuntos sociais possa ser exercida por todos os seus integrantes. Foi também com esse objetivo que no EF trabalhou-se as questões referentes à transposição didática, a elaboração de textos escolares, a avaliação, a formação de professores e demais componentes do modelo didático.

5.2 O pensamento na adolescência conforme Vigotski e sua relação com o Experimento Formativo

No início deste capítulo foram caracterizados o Experimento Formativo (EF) e a elaboração do modelo da *atividade de estudo* como um modelo didático de acordo com o proposto por Badillo (2004). Esta parte do capítulo trata de uma breve exposição sobre o que Vigotski concebe como formação quanto ao desenvolvimento cognitivo na adolescência, para relacionar com o EF quanto a reafirmações de sua teoria e possíveis contestações.

Anteriormente ao período da adolescência, Vigotski demarca dois importantes períodos do desenvolvimento do pensamento da criança que, em suma, consiste em:

Se o primeiro estágio do desenvolvimento do pensamento se caracteriza pela construção de imagens sincréticas, que na criança são equivalentes dos

⁷⁷En la diferencia entre estos dos niveles se manifiesta el interés clasista directo de dichos sectores, los que tratan que la enseñanza escolar dé a sus hijos una preparación y estimule un desarrollo psíquico capaz de garantizarles su participación en la dirección de los asuntos sociales.

nossos conceitos, o segundo estágio se caracteriza pela construção de complexos que têm o mesmo sentido funcional. Trata-se de um novo passo a caminho do domínio do conceito, de um novo estágio no desenvolvimento do pensamento da criança, que suplanta o estágio anterior e é um progresso indiscutível e muito significativo na vida da criança. [...] O pensamento por complexos já constitui um pensamento coerente e objetivo. (VIGOTSKY, 2001, p. 179).

O terceiro estágio é o da adolescência, a qual o referido autor defende que é caracterizada pela formação de novas funções psíquicas superiores. O essencial e novo dessa fase é a formação do pensamento conceitual, isto é, o indivíduo deixa de pensar por complexos para pensar por conceitos. Portanto, na adolescência, há uma reorganização do psiquismo da criança. Tal desenvolvimento deve-se à transformação da forma e do conteúdo do pensamento.

Forma e conteúdo do pensamento, de acordo com Vigotski, consistem numa unidade na qual estão intimamente relacionados, de modo que, para se desenvolver a forma, o conteúdo é o meio mais imediato, pois no conteúdo tem-se a forma humana objetivada, ou seja, a forma de pensar, enquanto que para se compreender um determinado conteúdo se faz necessária uma determinada forma de pensar. Mas essa unidade passa por um desenvolvimento, sendo que a síntese entre forma e conteúdo apenas vai ocorrer no pensamento conceitual, havendo algum tipo de ruptura entre forma e conteúdo no pensamento sincrético ou por complexos. Na adolescência, a forma lógica dedutiva de pensamento está em unidade com os conceitos e a discriminação de traços de essenciais. Na infância, a forma de pensamento é por complexos e não há uma discriminação do essencial: “as crianças consideram como indícios essenciais, aquilo que nós, os adultos, vemos como casual, externo, não essencial objetivamente⁷⁸.” (RUBINSHTEIN apud VIGOTSKI, 1996a, p.50).

Vigotski apoia a visão de que as crianças agem mais frequentemente de acordo com suas emoções, estão mais ligadas ao campo das emoções, já os adolescentes possuem respectivas orientações de conduta racional que começam a ser preponderantes em relação às emocionais. Aparentemente ocorre o inverso, a forma de exteriorização dos adolescentes parece ser mais emotiva, isto é, as manifestações dos adolescentes nas suas relações com os outros levam a uma interpretação de uma conduta orientada

⁷⁸[...]los niños consideran como indicios esenciales, aquello que nosotros, los adultos, vemos como casual, externo, no esencial objetivamente.

basicamente pela emoção. Porém, um estudo mais profundo dos nexos interiores do desenvolvimento dos adolescentes leva para a compreensão de que os mesmos, durante seu desenvolvimento, ainda não têm pleno controle de sua nova forma de pensamento e isso aparece como uma irritabilidade usualmente interpretada como de origem basicamente emocional, sendo que, de um certo modo, tais irritações já são orientadas racionalmente. No movimento de transformação de suas formas e conteúdos de pensar o adolescente busca uma forma de domínio dessa estrutura nova, mais complexa. O controle de sua conduta é predominantemente racional, desde que se forme um pensamento que relacione forma e conteúdo na assimilação dos conhecimentos desenvolvidos historicamente. Porém, isso não significa que as emoções deixem de ser componente essencial da personalidade do adolescente. Para Vygotski (1996a)

Os impulsos afetivos são o acompanhante permanente de cada etapa nova do desenvolvimento da criança, desde a inferior até a superior. Cabe dizer que o afeto inicia o processo do desenvolvimento psíquico da criança, a formação de sua personalidade e encerra esse processo, culminando assim todo o desenvolvimento da personalidade⁷⁹. (p. 299).

Outro aspecto em Vigotski é que ele contesta a concepção usual em psicologia segundo a qual o pensamento da criança é mais concreto do que o do adolescente, sendo a novidade que surgiria na adolescência a abstração. Para ele, o movimento de pensamento na adolescência se caracteriza

[...] pela aparição de uma forma completamente nova de relação entre os momentos abstratos e concretos do pensamento, pela nova forma de sua fusão ou síntese, que em forma totalmente nova se apresentam para nós nessa época funções tão elementares, de tão antiga formação, como o pensamento visual-direto, a percepção e o intelecto prático da criança⁸⁰. (VYGOTSKI, 1996a, p.57).

⁷⁹Los impulsos afectivos son el acompañante permanente de cada etapa nueva en el desarrollo del niño, desde la inferior hasta la más superior. Cabe decir que el afecto inicia el proceso del desarrollo psíquico del niño, la formación de su personalidad y cierra ese proceso, culminando así todo el desarrollo de la personalidad.

⁸⁰[...]por la aparición de una forma completamente nueva de relación entre los momentos abstractos y concretos del pensamiento, por la nueva forma de su fusión o síntesis, que en forma totalmente nueva se presentan ante nosotros en esa época funciones tan elementales, de tan antigua formación, como el pensamiento visual-directo, la percepción o el intelecto práctico del niño.

A relação abstrato - concreto aparece nas outras distintas formas de pensamento como momentos relativamente isolados entre si, mas a síntese concreto e abstrato só está presente no pensamento conceitual. É no pensamento conceitual que esta unidade se encontra em sua forma mais desenvolvida. Desta forma, o pensamento conceitual não é menos concreto que o pensamento por complexos, o concreto nesse pensamento é um concreto pensado, com formas de generalização e abstração distintas e suas particularidades são compreendidas na sua unidade com o abstrato. Essa é a estrutura de funções principais de pensamento que aparecem na adolescência e que dá novas possibilidades de domínio da conduta, ao nível de permitir o controle dos próprios processos interiores.

Somente o pensamento conceitual, de acordo com Vigotski, permite a possibilidade de compreender os próprios processos interiores, a própria consciência, “tão só com a formação de conceitos se chega ao desenvolvimento intenso da autopercepção, da auto-observação, ao conhecimento da realidade interna, do mundo das próprias vivências⁸¹.” (VYGOTSKI, 1996a, p.71). Portanto, o novo na estrutura de pensamento dos adolescentes, em relação à consciência, é a formação da autoconsciência.

Essa conquista da adolescência, que é o pensamento conceitual, permite a integração do indivíduo em formas mais amplas de atividade humana. Pois, “o novo conteúdo ao colocar para o pensamento do adolescente toda uma série de tarefas, o impulsiona a novas formas de atividade, a novas formas de combinação das funções elementares, a novos modos do pensamento⁸².” (VYGOTSKI, 1996a, p.64). Nesse contexto, Vigotski ressalta que o pensamento conceitual possibilita uma importante mudança: a formação, no adolescente, de uma visão de mundo político-social, isto é, a formação de uma consciência social objetiva. Para o autor, “a formação de conceitos abre para o adolescente o mundo da consciência social e impulsiona inevitavelmente ao

⁸¹[...]tan sólo con la formación de conceptos se llega al desarrollo intenso de la autopercepción, de la autoobservación, al conocimiento profundo de la realidad interna, del mundo de las propias vivencias.

⁸²El nuevo contenido al plantearle al pensamiento del adolescente toda una serie de tareas, le impulsa a nuevas formas de actividad, a nuevas formas de combinación de las funciones elementales, a nuevos modos del pensamiento.

intenso desenvolvimento da psicologia e da ideologia de classes, a sua formação⁸³.” (p. 66).

A criatividade é outra função considerável que está vinculada à adolescência, sendo que somente nesse período o pensamento criativo pode iniciar sua formação, pois os conhecimentos, como destaca Vygotski (1996a), “a ciência, a arte, as diversas esferas da vida cultural podem ser corretamente assimiladas somente em conceitos⁸⁴.” (p.64). A criança “ao assimilar o material cultural existente não participa ainda ativamente em sua criação⁸⁵.” (p.64), isto é, basicamente reproduz, enquanto que o adolescente “quando assimila corretamente esse conteúdo que somente em conceito pode apresentar-se de modo correto, profundo e completo, começa a participar ativa e criativamente nas diversas esferas da vida cultural que tem diante de si⁸⁶.” (p.64).

Vygotski trata o conceito como sendo sempre um sistema de conceitos e afirma haver vínculos entre determinados conceitos. Obteve comprovações em seus experimentos de que a formação de um determinado conceito seria a chave para a formação de outros vinculados a ele. De tal modo que, destacado um determinado conceito chave, para a formação dos outros conceitos que tem relações com ele, não é necessário refazer todo o caminho realizado para a formação do conceito chave, sendo esses conceitos derivados tratados de forma abreviada.

Cabe aqui observar como essa questão colocada por Vygotski aparece na atividade de estudo. Como já exposto mais detalhadamente no capítulo anterior, a atividade de estudo compõe-se de tarefas, ações de estudo e ações de controle e avaliação. Para a formação de operações distintas de pensamento passa-se, na atividade de estudo, por ações correspondentes através de tarefas organizadas para a formação de determinados conceitos. Em consonância ao que Vygotski expõe, na atividade de estudo nem todos os conceitos são desenvolvidos do mesmo modo. Pode-se dizer que o

⁸³[...]la formación de conceptos abre ante el adolescente el mundo de la conciencia social e impulsa inevitablemente al intenso desarrollo de la psicología y la ideología de clases, a su formación.

⁸⁴[...]la ciencia, el arte, las diversas esferas de la vida cultural pueden ser correctamente asimiladas tan sólo en conceptos.

⁸⁵[...]al assimilar el material cultural existente no participa aún activamente en su creación.

⁸⁶[...]cuando asimila correctamente ese contenido que tan sólo en conceptos puede presentarse de modo correcto, profundo y completo, empieza a participar activa y creativamente en las diversas esferas de la vida cultural que tiene ante sí.

conceito chave corresponde à primeira ação de estudo, que consiste em destacar a ideia chave transformando dados numa tarefa. A segunda ação de estudo é a de modelar essa relação chave (“célula”) e, após essa modelagem, a terceira ação de estudo trata da transformação do modelo para o desenvolvimento, dedução de outros conceitos mais particulares, isto é, corresponde à formação dos conceitos derivados na terminologia de Vigotski.

Vygotski (1996a) entende por conceito dialético um sistema de juízos que não é estático, mas que consiste num contínuo processo no qual o geral e o particular se encontram em unidade, diferentemente do que ocorre no conceito formal. Portanto, a compreensão sobre o significado de conceito dialético e conceito formal para Vigotski se identifica, respectivamente, com a de conceito teórico e empírico na terminologia de Davíдов. Cabe notar que Vigotski não diferencia claramente o termo conceito formal do dialético, denominando ambos simplesmente como conceito na maior parte do texto. A distinção entre ambos é por ele explicitada quando observa que na adolescência é formado o conceito no sentido formal e que somente depois da adolescência pode ser formado o pensamento dialético. Para o autor, o adolescente, apresenta uma tendência de pensar as questões formalmente: “nos referimos à insuficiência da dialética do adolescente, a sua tendência de colocar todas as questões como uma alternativa: ou um, ou outro⁸⁷.” (VYGOTSKI, 1996a, p. 68). Mas, ressalta que, ao formar os conceitos, o adolescente entra “em um caminho de desenvolvimento que lhe conduzirá mais cedo ou mais tarde a dominar o pensamento dialético⁸⁸”. (p. 68). Portanto, para o autor, a formação do conceito formal ocorre num determinado período que se inicia após a formação do pensamento por complexos e pode ser superada pela formação do conceito dialético somente após a adolescência.

Para a formação do conceito formal na adolescência, o processo é longo e pouco estável: ao definir situações abstratas os adolescentes recorrem a exemplos de situações concretas como ponto de apoio. Vigotski nota que

⁸⁷[...]nos referimos a la insuficiencia de la dialéctica del adolescente, a su tendencia de plantear todas las cuestiones como una alternativa: bien lo uno, bien lo otro.

⁸⁸[...]en una vía de desarrollo que le conducirá más tarde o más temprano a dominar el pensamiento dialéctico.

[...] com o avanço da adolescência, as formas primitivas de pensamento – sincréticas e por complexos – vão sendo gradualmente relegadas a segundo plano, o emprego dos conceitos potenciais vai sendo cada vez mais raro e se torna cada vez mais frequente o uso dos verdadeiros conceitos, que no início apareciam esporadicamente. (VIGOTSKY, 2001, p.228).

Ou seja, os tipos anteriores de pensamento vão sendo subordinados pelo pensamento conceitual junto com o desenvolvimento da síntese entre abstrato e concreto.

Neste processo, o que se destaca em relação ao período anterior à adolescência é que, em primeiro lugar, os adolescentes entendem as situações concretas em unidade com a generalidade, ou seja, diversos conteúdos e relações buscam sistematizar-se num todo. Via de regra, num pensamento por complexos, a criança possui um pensamento mais fragmentado, à maneira que pensa por partes e, na maioria das vezes, não consegue relacionar um aspecto particular com um sistema geral, isto é, “não subordina [os objetos de sua percepção] a um conceito geral⁸⁹.” (VYGOTSKI, 1996a, p. 87). Neste período a relação que mais se destaca é a relação do particular com o particular e sua sistematização ocorre por aproximação de particularidades. Em segundo, a realidade externa que se apresenta ao adolescente aparece em relação lógica com sua realidade interna, o pensamento torna-se cada vez mais interno, fazendo parte como componente de sua personalidade.

A formação do pensamento lógico está estritamente vinculada com a necessidade de comunicação com o outro. É na necessidade de encadear juízos que o sujeito vai adquirindo o controle de suas próprias operações mentais, sendo a fala um meio externo que auxilia no controle do meio interno. À essa necessidade está ligada a necessidade de defender seus próprios pontos de vista nos diálogos com os outros: “a discussão, a necessidade de argumentar, demonstrar, é um fator básico para o desenvolvimento do pensamento lógico. Por isso, a linguagem socializada é, ao mesmo tempo, mais intelectual, mais lógica⁹⁰.” (VYGOTSKI, 1996a, p.99). Destaca-se também essa questão por sua imensa importância em sala de aula. De acordo com Vigotski, ao pedir para seu aluno que raciocine em voz alta, ou que fale como pensou, como resolveu

⁸⁹[...]no los subordina todavía a un concepto general.

⁹⁰La discusión, la necesidad de argumentar, demostrar, es un factor básico para el desarrollo del pensamiento lógico. Por ello, el lenguaje socializado es, al mismo tiempo, más intelectual, más lógico.

algum problema, “o professor lhe ensina a tomar consciência de suas próprias operações, a seguir seu curso, orientá-las conseqüentemente, dominando assim o curso de suas ideias⁹¹”. (p.99). Nesse contexto, o aluno passa do plano do pensamento por complexo para o lógico⁹².

Cabe aqui observar que a linguagem escrita permite um tipo superior de desenvolvimento, pois, nela há a possibilidade de maior precisão no controle da argumentação. Ao ser colocada no papel, a linguagem se torna um meio externo específico para o desenvolvimento de um raciocínio lógico, orientando-o de uma forma mais sistematizada do que na linguagem oral. Na escola, a linguagem escrita é dominante e indispensável, portanto, ela é o lugar mais propício para esse tipo de desenvolvimento.

5.2.1 Uma avaliação sobre as concepções vigotskianas à luz do Experimento Formativo

As contribuições de Vigotski para o desenvolvimento posterior da teoria da atividade de estudo não se contestam no que se refere ao longo processo de formação do pensamento conceitual e sua gênese em formas não conceituais, à sua pouca estabilidade no início da nova forma de pensamento (sendo que em vários momentos ocorrem oscilações entre uma forma de pensamento e outra) e às distinções qualitativas dos cortes genéticos em relação à criança passar por dois períodos de desenvolvimento do pensamento até chegar a um pensamento conceitual na adolescência.

Uma possível contestação é a não necessidade de primeiramente passar pela formação de conceitos formais para só depois poder formar conceitos dialéticos. A reestruturação profunda de conteúdos e métodos em relação ao ensino vigente que ocorreu no Experimento Formativo Soviético (EF) indica que permitiria serem introduzidas, desde as séries iniciais, bases para a formação de um pensamento teórico. Deste modo, o pensamento empírico ou formal continuaria a estar presente desde o início da escolarização, porém de forma subordinada.

⁹¹[...]el profesor le enseña a tomar conciencia de sus propias operaciones, a seguir su curso, orientarlas conseqüentemente, dominando así el curso de sus ideas.

⁹² Em que pese a essencialidade dos afetos no desenvolvimento da personalidade, bem como sua unidade com o componente cognitivo, para os propósitos deste trabalho não foram expostas as concepções de Vigotski a respeito do desenvolvimento dos afetos na adolescência.

A proposta da atividade de estudo elaborada no EF é a da orientação para um pensamento teórico estar colocada desde as primeiras séries. Tais bases orientarão para que já na adolescência se forme o pensamento conceitual teórico (dialético na terminologia de Vigotski). Cabe ressaltar que essa negação das etapas de formação do pensamento conceitual colocadas por Vigotski é, precisamente, a afirmação de seu princípio fundamental sobre a aprendizagem preceder o desenvolvimento. Mas a provocação do aparecimento da formação de bases do pensamento teórico ocorrerem antes da adolescência e, nesta, ocorrer a formação do pensamento conceitual para a maioria dos estudantes, exige uma profunda alteração de conteúdos e métodos de ensino ao longo do período todo do Ensino Fundamental e Médio. Em outros termos, exige um experimento escolar longitudinal que não era possível de ser realizado à época de Vigotski e, portanto, suas conclusões sobre a periodização apoiaram-se nos resultados da aprendizagem ocorrida na escola que propicia a formação do pensamento empírico (formal), segundo o método de priorizar o trânsito lógico do particular ao geral e numa sequência relativamente lenta de conteúdos.

Além disso, pode-se observar que, mesmo na escolarização vigente, aparece concretamente, numa minoria de estudantes, um certo nível de formação do pensamento teórico.

Davídov cita Krutetski concordando com sua formulação sobre tais estudantes, que denomina como “estudantes capazes”:

[...] “junto com a via de generalização paulatina do material sobre a base de variar certa diversidade de casos particulares (via que segue a maioria dos estudantes) existe outro caminho, segundo o qual os estudantes capazes, sem confrontar o “parecido”, sem comparar... realizam de maneira autônoma a generalização “imediata” dos objetos, relações, ações matemáticas sobre a base da análise de um fenômeno na serie de fenômenos parecidos.” Realmente, alguns alunos, ao enfrentar-se com uma tarefa particular concreta, tratam antes de tudo de submetê-la a uma análise tal que permita deduzir a conexão interna de seus dados, abstraindo-se com isso das peculiaridades. “... Resolvendo a primeira tarefa concreta do tipo dado eles, pode assim dizer, resolvem todas as tarefas do tipo dado⁹³.” (KRUTETSKI apud DAVIDOV, 1988, p.179-180).

⁹³[...]“junto con la vía de generalización paulatina del material sobre la base de variar cierta diversidad de casos particulares (vía que sigue la mayoría de los escolares) existe otro camino, siguiendo el cual los escolares capaces, sin confrontar lo “parecido”, sin comparar... realizan de modo autónomo la generalización “inmediata” de los objetos, relaciones, acciones matemáticas sobre la base del análisis de un fenómeno en la serie de fenómenos parecidos”. Realmente, algunos escolares, al enfrentarse con una tarea particular concreta, tratan ante todo de someterla a un análisis tal que permita deducir la conexión interna de sus datos, abstrayéndose con ello de las peculiaridades. “...Resolviendo la primera tarea concreta del tipo dado ellos, si se puede decir así, resuelven todas las tareas del tipo dado.”

Davídov identifica tal situação com a formação do pensamento teórico.

A generalização “imediate” que temos descrito brevemente é uma generalização de caráter teórico; essa tarefa concreta, em cuja resolução os estudantes parecem resolver todas as tarefas do tipo dado, é a tarefa de estudo que requer uma ação mental de análise e generalização teórica (ou substancial)⁹⁴. (DAVÍDOV, 1988, p.180).

Portanto, apesar do processo didático dominante na escola atual favorecer a formação do pensamento empírico, de alguma maneira ainda não esclarecida, nessa mesma escola uma minoria de estudantes forma algum nível de pensamento teórico em algum ponto do Ensino Fundamental e Médio, isto é, o pensamento teórico aparece concretamente ainda no período da adolescência de alguns indivíduos.

Considerando a situação concreta apontada, seria importante a realização de uma observação sistemática de como tal situação ocorre numa sala de aula, superando concepções inatistas e/ou ideológicas frequentes na compreensão desse fenômeno.

⁹⁴La generalización “inmediata” que hemos descrito brevemente es una generalización de carácter teórico; esa tarea concreta, en cuya resolución los escolares parecen resolver todas las tareas del tipo dado, es la tarea de estudio que requiere una acción mental de análisis y de generalización teórica (o sustancial).

Considerações finais

A análise do Experimento Formativo soviético mostra que desenvolver os conteúdos escolares segundo o modelo didático da atividade de estudo pressupõe, entre outras, as seguintes condições:

- Que se utilize esse modelo didático para todas as disciplinas quer sejam elas científicas, artísticas ou filosóficas;
- Que tal utilização percorra todas as séries do Ensino Fundamental e Médio;
- Que ainda é necessário um longo itinerário de experimentação e pesquisa para configurar a maior parte dos conteúdos escolares desse ciclo de ensino, segundo esse modelo didático; e
- Que o processo de experimentação e pesquisa envolva uma equipe de pesquisadores da qual constem pedagogos, psicólogos, lógicos, cientistas e artistas das áreas de referência das disciplinas escolares.

Reunir tais condições implica uma política educacional de Estado que vise alterar profundamente conteúdos e métodos didáticos escolares para que, em termos de educação de massas, forme-se o pensamento teórico na maioria dos estudantes ao final do Ensino Médio.

Como não é essa a atual política educacional brasileira, na formulação inicial deste trabalho, considerou-se a alternativa de delinear uma atividade escolar cujo objetivo seria de, em algum nível, propiciar a transição do pensamento empírico, em formação na maioria dos estudantes na escolarização atual, para o pensamento teórico, em específico para a disciplina Matemática, devido à formação acadêmica da autora deste trabalho. Se tal objetivo for, em algum nível, alcançado, ter-se-ia um instrumento de intervenção nas condições escolares vigentes.

A Didática, conforme Badillo (2004) é considerada uma Ciência fundamentada e que já apresenta modelos didáticos relativamente desenvolvidos. Disso deriva-se que os experimentos didáticos podem e devem ser, em sua metodologia, teoricamente fundamentados, antes que se passe para a fase propriamente experimental. Tal consideração fez com que um primeiro projeto deste trabalho⁹⁵ tivesse a seguinte estruturação: a elaboração hipotética de um modelo para a atividade de transição do

⁹⁵O projeto inicial para o mestrado esteve sob a orientação do professor doutor Geraldo Antonio Bergamo.

pensamento empírico para o pensamento teórico segue o método dialético de produção de conhecimento. Dessa base de fundamentação teórica deriva-se que o trabalho se inicie por um ponto de partida teórico, isto é, a busca de uma relação abstrata inicial para que todo o processo de desenvolvimento desse conhecimento seja orientado. Isso explica porque este trabalho deveria conter uma fundamentação teórica adequada ao objetivo da primeira formulação do projeto.

Metodologicamente, essa proposta de atividade escolar tem base na realidade, dado que, apesar de em já mais de século da escola organizada para atender os interesses da burguesia, orientada para a formação do pensamento empírico no Ensino Básico, reiteradamente, e em todos os países, uma minoria de alunos (os alunos capazes na terminologia de Davídov) forma, em algum nível, o pensamento teórico. Ou seja, muito embora a atividade escolar vigente tenha a orientação de formar o pensamento empírico, os materiais didáticos utilizados têm por referência as ciências já desenvolvidas pela humanidade, cuja sistematização de conhecimentos é teórica. Disso deriva que, embora de forma esparsa e como momentos subordinados, algumas ações vinculadas à reprodução teórica desses conhecimentos aparecem ao longo do período escolar. De alguma maneira, uma minoria de estudantes, paulatinamente, transforma esses momentos subordinados em guias principais de suas ações de assimilação do conteúdo escolar trabalhado, para uma ou outra disciplina que acaba motivando, de forma específica, um ou outro desses estudantes⁹⁶.

Sistematizar a observação das interações escolares vigentes, entre professores e estudantes e dos estudantes entre si, pode ser um caminho frutífero para destacar as formas de transição desses momentos subordinados para principais, obtendo-se assim indícios reais que possam contribuir para a formulação da atividade de transição acima mencionada.

Porém, essa observação, que se refere a compreender a formação de novas funções de pensamento, deve ser uma observação ativa, precisamente no sentido de vincular-se a experimentos de provocação da própria formação que se busca compreender, segundo um dos princípios do método experimental proposto por Vigotski.

⁹⁶ Apoiamos ainda nossa afirmação de ser plausível a elaboração de um modelo de atividade de transição de formas de pensamento num experimento piloto com alunos de 7ª série, para o conceito de número real (SCARPIM; FERNANDES; BERGAMO, 2011).

Essa consideração implicou em buscar a formulação, em termos de hipótese, do modelo de uma atividade escolar cujo objetivo fosse a transição de pensamento de empírico para teórico.

Dado estágio razoavelmente desenvolvido em que se encontram as teorias da atividade, da atividade de estudo e da modelagem científica, a formulação dessa hipótese deveria ser buscada tendo por base uma reflexão sobre essas teorias. Mais precisamente, tal reflexão orientaria um processo teórico de transformação dos modelos da atividade de estudo e do modelo (ou padrão) da atividade escolar vigente que forma o pensamento empírico, subordinando, lógica e psicologicamente, o segundo ao primeiro, para assim obter-se um modelo hipotético para a atividade de transição.

Obtendo-se esse modelo, conteúdos de Matemática que são usualmente programados para serem desenvolvidos até uma determinada série escolar passariam por uma reformulação, obtendo-se um material didático inicial para ser desenvolvido em uma sala de aula experimental.

A sala de aula experimental seria configurada a partir da elaboração de um modelo de sala de aula, formada por um certo número de “alunos capazes” e “alunos médios” em Matemática, assim classificados segundo o que já apresentaram em suas trajetórias escolares. O total de alunos dessa sala de aula experimental seria concebido de forma tal a atender os requisitos de permitir, em escala, reproduzir interações entre alunos trabalhando em grupos heterogêneos e, simultaneamente, tanto essa interação, quanto a interação professor-alunos, poderem ser planejadas, coordenadas, observadas e registradas pelo professor desse ensino experimental, de maneira a se ter material que possa ser analisado, tanto ao longo do próprio processo de ensino, ensejando possíveis reformulações durante esse processo, quanto permitir a análise do conjunto de dados obtidos. Numa sala de aula experimental assim modelada poder-se-ia destacar, de maneira mais precisa e controlada, os momentos que se apresentassem como indispensáveis para a transição de formas de pensamento.

Um aspecto importante que pode vir integrar a futura experimentação é o da formação ideológica na escola. Um ponto nodal da questão é a colocação de Vigotski que só o pensamento conceitual permite falar-se em formação ideológica em sentido próprio. Outro ponto é o de levantar-se o que já existe de análises referentes à escola vigente contribuir para a reprodução da ideologia capitalista dominante na maioria dos estudantes. A partir dessas bases, pode-se buscar incluir na modelagem e

experimentação da atividade de transição ao pensamento teórico o significado e eventual eficácia de um processo de ensino e aprendizagem que forneça o aparecimento, mesmo que em germe, de posições conscientes de resistência à ideologia dominante.

Após o primeiro momento dedutivo (a dedução de uma hipótese de atividade de transição de formas de pensamento obtido a partir da base teórica acima mencionada), esse segundo momento experimental que envolve particularizações, singularidades e indução, poderia ser a forma adequada de indicar, pelo menos em parte, o desenvolvimento (ou processo formativo) concreto dessa atividade aqui proposta.

Em termos de planejamento, o processo de pesquisa acima relatado foi concebido para ser realizado em duas fases. Na primeira, em nível de mestrado, seriam desenvolvidos os estudos necessários para a fundamentação teórica exigida pelo objeto de pesquisa, a formulação da hipótese do modelo da atividade de transição e algum delineamento de material didático de Matemática desenvolvido a partir dessa hipótese. Para a segunda fase, inserida num futuro curso de doutoramento, ficaria o restante da formulação do material didático, bem como o desenvolvimento do ensino experimental e sua análise.

Porém, toda a série de condições e exigências de atividades requeridas pelo curso de mestrado, bem como o tempo máximo estabelecido para desenvolvê-las, só permitiu que, quanto à pesquisa propriamente dita, pudesse ser trabalhada a fundamentação teórica de forma relativamente adequada.

Certo é que ao se estar estudando conteúdos orientados para um objetivo determinado, algumas observações, raciocínios e anotações referentes a tal objetivo vão delineando alguns aspectos que possam, posteriormente, serem sistematizados numa concepção mais orgânica.

Ao analisar-se o padrão da atividade escolar que tende a formar o pensamento empírico, um aspecto importante que se ressalta é o de desenvolver-se a assimilação de conteúdos de forma que cada conceito seja, até certo ponto, independente dos demais, no sentido de que lhe seria possível atribuir algum significado que se sustentasse por si mesmo e seria a forma abstrata de expressar uma certa “entidade” ou “coisa” que tivesse existência real independente, possível de ser destacada por características que seriam imanentes a tal “entidade”. Concebido o universo como um “aglomerado” de “entidades” com existência própria e que a partir disso entrariam em determinadas “interações”, segue-se que em termos dos respectivos conceitos os nexos lógicos

fundamentais seriam “relações entre” conceitos, de tal forma que tais relações caracterizar-se-iam essencialmente por serem espécies de “termos médios” “entre” dois conceitos. Desse padrão resulta uma assimilação de conteúdos mais ou menos fragmentados, o que dificulta a formação de operações de pensamento associadas às generalizações e abstrações substanciais a partir das quais se deduz o processo formativo de um sistema integral de objetos (DAVÝDOV, 1982).

Considerando-se que a transição para o pensamento teórico deva partir desse padrão de pensamento já constituído, mas subordinando-o ao modelo da atividade de estudo, um primeiro momento seria o de encontrar uma espécie de relação unificadora de conteúdos assimilados de forma fragmentada. Dependendo dos conteúdos já assimilados pelos estudantes, essa relação unificadora pode ser, ou a própria “célula” de um determinado objeto integral, ou uma relação mais particular, derivada de uma “célula”. Na segunda dessas situações, após destacar essa relação unificadora, deveriam ser agregados outros conteúdos que levam para destacar a “célula” correspondente.

Considerando-se também a necessidade da tomada de consciência de suas ações, outro trabalho dos estudantes deve ser o de confrontar as diferentes formas de sistematização de conhecimentos, a já constituída e a que está se constituindo, de maneira que, paulatinamente, os próprios estudantes possam ir constituindo a transição de suas estruturas de pensamento enquanto um sistema de operações mentais controladas por eles.

Essas considerações indicam a maneira de formular as tarefas da atividade de transição (a unidade entre condições e objetivos), bem como a forma de caracterizar algumas de suas principais ações, ou seja, indicam uma primeira direção da transformação do padrão de assimilação de conhecimentos empíricos subordinando-o ao modelo da atividade de estudo.

Evidentemente, no momento em que os esforços estiverem concentrados no objetivo de configurar uma hipótese para o modelo da atividade de transição, deverá estar elaborada uma sistemática de deduções que controle a forma de transformação dos modelos estudados.

Porém, mesmo que nesse momento posterior sejam invalidadas, no todo ou em parte, as indicações iniciais descritas acima, pode-se considerar que foi adequada a escolha dos conteúdos teóricos necessários para a realização do objetivo da modelagem exposta nesta dissertação, dado que transformar um modelo de atividade já estabelecido

implica em se ter uma razoável compreensão teórica da sistematização de conhecimentos obtida a partir de modelos científicos em geral, da teoria geral da atividade e da teoria da atividade particular a ser modificada. Essa fundamentação mostrou-se necessária tanto em relação a se realizar o objetivo proposto, quanto em relação a se verificar se tal objetivo faz sentido no contexto, no caso educacional, em que a nova forma de atividade poderá ser inserida.

Referências Bibliográficas

ADÚRIZ-BRAVO, A.; IZQUIERDO-AYMERICH, M. Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, 4, número especial 1, p. 40-49, 2009.

BADILLO, R.G. Un Concepto Epistemológico de Modelo para la Didáctica de las Ciências Experimentales. **Revista Electrónica de las Ciências**, vol.03, nº3, p. 301-319, 2004. Disponível em: www.saum.uvigo.es/reec, Acesso em: 09/02/2010.

CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G.; ROSA, J. E. **A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em Matemática**. Ciência e Educação, v. 16, n.2, p. 427-445, 2010.

DAVÍDOV, V. V.; MÁRKOVA, A. La Concepcion de la Actividad de Estudio de los Escolares. In: DAVÍDOV, V.; SHUARE, M. (Orgs.). **La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS**. Moscou: Editorial Progreso, 1987, p. 316-337.

DAVÍDOV, V. V. **La Enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

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

ELKONIN, D. Sobre el problema de la periodizacion del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVÍDOV, V.; SHUARE, M. (Orgs.). **La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS**. Moscou: Editorial Progreso, 1987, p.104-124.

ILIÉNKOV, E. V. **Logica Dialectica, ensayos de historia y teoria**. Moscou: Editorial Progreso, 1977.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1978.

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

LIBÂNIO, J. C. **Didática e trabalho docente**: como melhorar as aulas visando a aprendizagem dos alunos e a formação da personalidade. Disponível em: <<http://educacaoinfantilead.blogspot.com/2009/09/lev-semenovich-vygotsky.html>>. Acesso em: 21/01/2011.

MARX, K. “Introdução [à Crítica da Economia Política]”. In: GIANOTTI, J. A. (org). **Marx**. São Paulo: Nova Cultural, 1999, p.25-48.

MATTIAZZO-CARDIA, E. M. **Ensaio de uma Didática da Matemática com fundamentos na Pedagogia Histórico-Crítica utilizando o tema Seguridade Social como eixo estruturador**. 2009. 412f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

MIRANDA, R. P.; BADILLO, R. G.; GARAY, F. G. A construção de modelos na formação inicial e continuada de professores de Química. **Analogias, Leituras e Modelos no Ensino da Ciência**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006, p. 141-159.

PASQUALINI, J. C. **Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a educação escolar de crianças de 0 a 6 anos: desenvolvimento infantil e ensino em Vigotski, Leontiev e Elkonin**. 2006. 205f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Araraquara, 2006.

PASQUALINI, J. C. **Princípios para a organização do ensino na educação infantil na perspectiva histórico-cultural: Um estudo a partir da análise da prática do professor**. 2010. 268 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Araraquara, 2010.

POSSAS, M. L. **Valor, preço e concorrência: não é preciso recomeçar tudo desde o início**. Revista da Economia Política, v. 2, n. 4, p. 71-110, 1982, São Paulo.

SCARPIM, S. **Modelagem Inicial para o Ensino de Geometria Euclidiana Plana Segundo a Teoria da Atividade de Estudo**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2010.

SCARPIM, S.; FERNANDES, C. T.; BERGAMO, G. A. **Um experimento piloto de análise da formação do pensamento teórico por meio da mudança de atividade**. In: Anais da 10ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília. Cd-rom. Marília: Unesp, 2011.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade**. Araraquara: JM Editora, 2004.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas III**. Madrid: Visor, 1995.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas IV**. Madrid: Visor, 1996a.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996b.

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