



A teoria de Vasili Davydov e as TIC: uma primeira compreensão

Silvia **Aimi**

UNESP – Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro

Brasil

silviaaimi27@yahoo.com.br

Marcus Vinicius **Maltempi**

UNESP – Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro

Brasil

maltempi@rc.unesp.br

Resumo

Este artigo apresenta uma compreensão inicial acerca da teoria de Vasili Davydov que propõe que a educação escolar preocupe-se com o desenvolvimento do pensamento teórico do conteúdo/fenômeno em estudo. Este pensamento caracteriza-se por priorizar a essência dos conteúdos/fenômenos por meio da análise das condições de sua origem e desenvolvimento. Também, apresentamos uma primeira interpretação do processo de ascensão do abstrato para o concreto, processo este que se mostra como caminho para alcançar o pensamento teórico e também um ensaio de como as TIC poderiam contribuir neste contexto.

Palavras-chave: pensamento teórico, conceitos científicos, lógica dialética, generalização do conhecimento, ensino e aprendizagem de matemática.

Abstract

This article presents an initial understanding about the theory of Vasili Davydov proposing that education worry with the development of theoretical thought content / phenomenon under study. This thinking is characterized by prioritizing the essence of the content / phenomena by analyzing the conditions of its origin and development. Also, we present a first interpretation of the process of ascending from the abstract to the concrete, a process that is shown as a path to reach the theoretical thinking and also a test of how ICT could contribute in this context.

Keywords: theoretical thought, scientific concepts, dialectical logic, generalization of knowledge, teaching and learning of mathematics.

Introdução

O presente artigo tem por finalidade apresentar uma primeira compreensão acerca de estudos relacionados à teoria da atividade que sugere um ensino independente e aprofundado dos conteúdos escolares.

Davydov aprofundou estudos sobre desenvolvimento cognitivo, iniciados por Vygotsky, Leontiev e Elkonin, para formular uma teoria do ensino. Para ele, a tarefa da escola contemporânea consiste em ensinar os estudantes a orientarem-se de modo independente com informações científicas, ensinando-os a pensar, mediante um ensino que promova o desenvolvimento mental.

O ensino priorizado na escola, segundo Davydov (1982), é de caráter empírico e a generalização dos conhecimentos é realizada observando-se características comuns em objetos ou fenômenos, tornando os conceitos abstratos e desprendidos da sua essência. Para este autor, esta generalização implica no trânsito do concreto e singular para o abstrato e geral, e vice-versa.

Para generalizar consideramos sempre indícios substanciais e não substanciais em objetos/fenômenos. Davydov (1982) nos diz que os indícios substanciais são aqueles que permanecem inalterados, são características constantes, estáveis e subsistentes a um grupo de objetos quando se variam as características não substanciais, que são aquelas que experimentam grandes mudanças em diferentes contextos.

Para Davydov (1982), por considerar apenas as características observáveis dos objetos, o pensamento empírico revela sua debilidade perante processos de generalização e formação de conceitos científicos porque a essência dos objetos ou de conteúdos/fenômenos não é percebida por meio da contemplação imediata, ela não é oriunda das nossas experiências sensoriais.

Nesse sentido, o autor destaca que a falta de um princípio teórico único de classificação é compensada por critérios empíricos e que o trabalho do professor se resume a desenvolver nos alunos a arte de identificar similaridades, sendo o resultado esperado obtido por comparação.

Este fato é otimizado porque os livros recomendam representar os problemas propostos de maneira a associá-los com situações cotidianas para a assimilação do conteúdo, o que mostra, em especial quando falamos em Matemática, estarmos fortemente inclinados a diminuir o máximo possível o caráter abstrato desta Ciência. A ideia de se trabalhar desde o início da escolarização com abstrações é desenvolver a capacidade de pensar teoricamente, tendo em vista a apreensão da essência do conhecimento em estudo.

A Proposta de Davydov

A fim de compreender a proposta de Davydov voltamos o olhar para o atual currículo de Matemática que tem início nos números inteiros positivos para posteriormente abordar os números negativos e racionais, até atingir os números reais. Essa abordagem pode gerar a ideia de que os números naturais são, de alguma forma, mais básicos ou mais naturais do que os reais. Devlin (s/d) destaca, em outras palavras que, do ponto de vista cognitivo, os números naturais não são nem mais fundamentais nem mais naturais do que os números reais e que ambos provêm diretamente das nossas experiências no mundo cotidiano. Além disso, este mesmo autor diz que

os números parecem surgir em paralelo, de diferentes processos cognitivos, utilizados para distintos fins, sem nenhuma relação de dependência entre eles.

Considerando o estudo sobre os conjuntos numéricos, podemos afirmar que as concepções de Davydov e Devlin são consonantes porque, se os números são independentes entre si, poderíamos abordar esse conteúdo iniciando pelos números reais sem classificar os números e nem separá-los por conjuntos para que a compreensão destes tenha um aspecto geral.

O ensino proposto por Davydov aprofunda a caracterização e a compreensão da atividade de aprendizagem como conhecimento teórico-científico e, portanto, a base desse ensino é o seu conteúdo, de onde se decorrem os métodos de ensino. Entretanto, não se trata da mera transmissão de conteúdos, a orientação do professor direciona os estudantes a aprender por si mesmos considerando o conteúdo a ser apreendido bem como suas competências e habilidades.

Devlin (s/d) nos diz que Davydov compreendeu a distinção entre o que Vygotsky chamou de conceitos espontâneos e conceitos científicos, explicando que os conceitos espontâneos surgem quando as crianças experienciam propriedades abstratas em atividades cotidianas ou de casos específicos e, os conceitos científicos se desenvolvem a partir de experiências formais com propriedades próprias, este último promovendo o pensamento teórico.

O currículo de Davydov enfatiza a abordagem de conceitos científicos desde o primeiro dia de escolaridade. Davydov acreditava que a aprendizagem da Matemática através de um aspecto geral para um específico, ou seja, a abordagem "científica", leva a uma melhor compreensão da matemática bem como um melhor desempenho a longo prazo. Para ele, se as crianças muito jovens começam a aprendizagem da Matemática com abstrações, elas estarão melhor preparadas para utilizar abstrações formais em anos letivos posteriores, e seu pensamento vai desenvolver a capacidade de lidar com uma Matemática mais complexa.

Davydov (1982) considera que, para atingir o pensamento teórico ou científico é necessário usufruir da lógica dialética: “[...] la lógica dialéctica se ocupa de las condiciones de autenticidad de nuestro pensamiento... del desarrollo y de la interconexión de las formas del pensamiento...” (p.86)

O pensar dialético revela as transições, o movimento e o desenvolvimento dos conteúdos em estudo permitindo estimá-los de acordo com sua própria natureza. O autor diz que o pensamento dialético há de ser um novo modelo de ensino que contemple: descrição minuciosa lógico-epistemológica do conteúdo, formas e regularidade; análise de mecanismos psicológicos formativos desse tipo de pensar nos estudantes, conferindo meios fundamentais do pensamento teórico; criar manuais didático-metodológicos que permitam, para qualquer conceito, dominar as bases do pensamento teórico.

Kopnin (1978) define uma lógica, a lógica dialética, que possibilita analisar as relações sociais bem como compreender como ocorre o desenvolvimento do pensamento para a produção do conhecimento.

A lógica não deve estudar algum pensamento correto, conhecido de antemão, mas o movimento do conhecimento humano no sentido de verdade, desmembrando deste, formas e leis em cuja observância o pensamento atinge a verdade objetiva. E uma vez que o conhecimento aumenta sem cessar, mudando quantitativamente e qualitativamente, o campo lógico se enriquece com um novo conteúdo, incorporando novos elementos, transformando-se e reorganizando-se interiormente. (KOPNIN, 1978, p. 21).

Assim, Davydov propôs como tarefa da escola, em todos os seus níveis, a formação do pensamento teórico-científico segundo a lógica dialética.

A sistematização didática proposta por Davydov visa que a atividade de ensino do professor, conectada à atividade de aprendizagem do aluno, propicie a aquisição do pensamento teórico-científico e, por consequência, a ampliação do desenvolvimento mental dos alunos. Os saberes apresentam um valor em função da formação geral, independentemente de circunstâncias e interesses particulares.

A visão total é necessária para encaminhar uma solução para um problema. Quando não enxergamos o todo, podemos atribuir valores exagerados a verdades limitadas, prejudicando a compreensão de uma verdade geral. Essa visão é sempre provisória, nunca alcança uma etapa definitiva e acabada e esse movimento, que caracteriza a dialética, conduz ao pensamento teórico.

Diante disso, Davydov (1982) expõe alguns princípios para estruturar as disciplinas escolares:

1. Todos los conceptos constitutivos de la disciplina dada o de sus apartados fundamentales deben asimilarse por los niños mediante el examen de las condiciones materiales-objetivas de **procedencia** de los mismos gracias a las cuales ellos devienen como **necesarios** (en otros términos, los conceptos no se imparten como “conocimiento hecho”);
2. La asimilación de los conocimientos de carácter general y abstracto precede al estudio de conocimientos más particulares y concretos, éstos han de **deducirse** de los primeros como de su base única; este principio dimana de la orientación al esclarecimiento del origen de los conceptos y corresponde a las exigencias de la ascensión de lo abstracto a lo concreto;
3. Al estudiar las fuentes materiales-objetivas de unos u otros conceptos, los alumnos tienen que descubrir ante todo la conexión **general, primigenia**, que determina el contenido y la estructura de la totalidad del objeto de los conceptos dados;
4. Dicha conexión hay que reproducirla en modelos especiales, objetivos, gráficos o señalizadores que permiten estudiar sus propiedades “en forma pura”;
5. En los escolares, es preciso formar especialmente operaciones objetivas mediante las cuales puedan esclarecer en el material de estudio y reproducir en los modelos la conexión esencial del objeto, y estudiar luego las propiedades de la misma (verbigracia, para esclarecer la conexión que subyace a los conceptos de números enteros, fraccionarios y reales, es indispensable formar en los niños una operación determinante de la relación múltiple entre las magnitudes con el fin de realizar la comparación mediatizada de las mismas);
6. Los alumnos han de pasar gradual y oportunamente de las operaciones objetivas a la ejecución de las mismas en el plano mental. (p.444)

Portanto, o pensamento teórico ou científico para este autor refere-se à capacidade de desenvolver uma relação principal geral que caracteriza um conteúdo e aplicar essa relação para analisar outros problemas específicos deste conteúdo. Esse processo produz um número de abstrações cuja intenção é integrá-las ou sintetizá-las como conceitos.

As ações de síntese, análise e abstração revelam e constroem a conexão essencial e geral dos objetos, servem de fonte para as abstrações e generalizações como ponto de partida para a compreensão de conceitos teóricos.

La esencia del pensamiento teórico consiste en que se trata de un procedimiento especial con el que el hombre enfoca la comprensión de las cosas y los acontecimientos por vía del análisis de las condiciones de su

origen y desarrollo. Cuando los escolares estudian las cosas y los acontecimientos desde el punto de vista de este enfoque, comienzan a pensar teóricamente. (DAVYDOV, 1988, p. 6).

Esse processo revela a gênese e o desenvolvimento dos objetos de conhecimento proporcionando a construção do conceito. Dessa forma, o pensamento teórico se desenvolve por meio da formação de conceitos e pelo domínio dos procedimentos lógicos do pensamento.

A essência da diferença entre os currículos atuais e o de Davydov é a introdução, ainda no Ensino Fundamental, à estrutura matemática antes de atividades aritméticas. Ao trabalhar com expressões literais para examinar as relações entre objetos para abstrair suas propriedades particulares, as crianças adquirem um conceito geral de relações quantitativas subjacentes e a habilidade de analisar as propriedades de relações matemáticas.

El ingreso a la escuela permite al niño salir de los límites del periodo infantil de su vida, ocupar una posición y pasar al cumplimiento de la actividad de estudio, socialmente significativa, la cual le ofrece un rico material para satisfacer sus intereses cognoscitivos. Estos intereses actúan como premisas psicológicas para que en el niño surja la necesidad de assimilar conocimientos teóricos. (DAVYDOV, 1988, p.177)

Corroborando a citação anterior, Davydov e Márkova (1987) nos dizem que com o ingresso nas séries iniciais a criança deve sentir o caráter novo e a peculiaridade dos conceitos recebidos na escola, percebendo que correspondem a conceitos científicos e devendo ser tratados de maneira distinta quando comparados aos conhecimentos cotidianos adquiridos no período pré-escolar.

O Processo de Ascensão do Abstrato para o Concreto

A proposta de Davydov destaca o processo de ascensão do abstrato para o concreto como um caminho para se alcançar o pensamento teórico- científico. Diante disso, a reprodução teórica do concreto real como unidade do diverso se realiza por procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. O concreto aparece como síntese ou resultado e não somente como ponto de partida. (Davydov, 1988)

Davydov (1988) considera que o concreto real é dado sensorialmente. A atividade sensorial em formas peculiares de contemplação e representação é capaz de captar a integridade do objeto e, a presença de conexões que no processo de conhecimento conduzem a universalidade. Mas a contemplação e a representação não podem estabelecer o caráter interno destas conexões.

Para o autor, a tarefa do pensamento teórico consiste em elaborar dados da contemplação e da representação em forma de conceito e com ele reproduzir o sistema de conexões internas que geram o concreto dado para expor sua essência.

Para reproduzir o concreto é indispensável uma abstração inicial o que constitui as propriedades características inerentes dos conteúdos/fenômenos. Em primeiro lugar, o conteúdo desta abstração deve corresponder à conexão historicamente simples do sistema integrado e sua desmembração representa o concreto. Em segundo lugar, no conteúdo desta abstração devem estar refletidas as contradições das conexões simples do sistema, cuja resolução se converte em desmembrado. Em terceiro lugar, o conteúdo desta abstração deve refletir não só a conexão simples, mas também essencial do sistema estudado, cuja desmembração é assegurada pela lei que rege o conteúdo/fenômeno e, junto com ela, a unidade dos distintos correspondentes relativamente autônomos do sistema integral. (Davydov, 1988)

De modo simplificado, as propriedades da abstração inicial podem ser assim definidas: conexão historicamente simples, contraditória e essencial do concreto reproduzido.

Davydov (1988) considera a abstração inicial como célula ou abstração substancial e sua essência é a conexão simples que está na base do concreto, é a fonte na qual se origina todo o desenvolvimento e reflete a relação contemplativa, totalmente determinada do sistema integral.

Abstrato e concreto são momentos de desmembração do próprio objeto, da própria realidade e que é refletida na consciência do indivíduo e por isso derivam-se do processo da atividade mental. Davydov (1988) apoiado nas ideias de Lenin diz que o abstrato aparece como momento da realidade material em permanente mudança.

De acordo com Davydov (1988), existem duas formas de abstração substancial:

1ª) ela pode aparecer como simples objeto, não desenvolvido e homogêneo, o que corresponde a uma abstração geneticamente inicial de um certo todo.

2ª) ela pode ter a forma de um objeto que em um determinado passo do desenvolvimento perde suas diferenças particulares, convertendo-se em homogêneo: as diferenças se igualam na redução dos tipos particulares do objeto.

A lógica dialética considera que, externo ao sujeito consciente, existem coisas e fenômenos singulares, particulares, que aparecem como produtos e aspectos do desenvolvimento de certa concretude. A base do ensino centrado na lógica dialética é a relação com o objeto real, sensório-perceptível, a célula da concretude. Embora exista em uma forma totalmente específica de relação com o objeto, ao mesmo tempo esta “célula” tem qualidades de forma abstrata universal, que determina o surgimento e desenvolvimento de outros fenômenos particulares e singulares dentro do certo todo (Davydov, 1988).

Para Davydov (1988), somente no processo de desenvolvimento da “célula” é que se expõe a sua natureza universal – possibilidades potenciais da base genética de um certo todo – atuando como base de todas as manifestações do concreto e, através de suas ligações realiza a função de unificação dessas manifestações, ou seja, sua concretização.

A lógica dialética, diferente da lógica formal, baseia-se nos critérios de conteúdo essencial sobre conteúdos/fenômenos e essa essência só se mostra na revisão do processo de desenvolvimento deste conteúdo/fenômeno. A essência é oculta a observação imediata. Assim, a essência é a conexão interna que, como fonte única, como base genética, determina todas as outras especificidades particulares do todo. Se trata de ligações objetivas que, em sua desmembração e manifestação asseguram a unidade dos aspectos do todo, ou seja, dão ao objeto um caráter concreto (Davydov, 1988).

O mecanismo da ascensão é a revelação das contradições dentro da relação fixada na abstração inicial, portanto, faz-se importante encontrar e designar essas contradições. No processo de ascensão do abstrato ao concreto Davydov (1988) afirma que não podem ser incluídos formalmente fenômenos únicos, em geral, na lei. No processo de inferir o concreto é necessário encontrar muitas ligações para explicar algumas das suas manifestações individuais.

O mesmo autor destaca que no processo de ascensão do abstrato para o concreto há uma outra dificuldade: deve, necessariamente, considerar e incluir, no concreto mental apenas as ligações e relações que realmente são dedutíveis da essência do conteúdo/fenômeno em estudo

não se detendo às suas propriedades casuais, secundárias. Assim, deve-se ter um plano geral do todo examinado para poder fazer as abstrações necessárias.

A imagem do todo que é pouco comum, deve estar presente de forma permanente em nossa representação como pré-condição para a realização de operações teóricas. A capacidade de visualizar o todo antes de suas partes é uma atividade da imaginação e caracteriza a ascensão.

No pensamento teórico o concreto em si aparece duas vezes: como ponto de partida de contemplação e de representação, reformulado no conceito, e, como resultado da reunião das abstrações mentais. É importante ressaltar que, em última análise, o caráter "concreto" ou "abstrato" do conhecimento não depende de quão próximo se está das representações sensoriais mas do objetivo do seu próprio conteúdo.

Se o fenômeno ou objeto é examinado pelo homem independentemente de certo todo, como algo isolado e autônomo, se tratará só de um conhecimento abstrato, por mais detalhado e visual que seja, por mais "concretos" que sejam os exemplos que os ilustrem. Mas, se o fenômeno ou objeto é tomado em unidade com o todo, examinando em relação com outras manifestações, com sua essência, com a origem universal (lei), se tratará de um conhecimento concreto, embora se expresse com ajuda de símbolos e signos mais "abstratos" e "convencionais".

Assim, concluímos que a generalização substancial, que está relacionada com abstração substancial e caracteriza o pensamento teórico, ocorre por via de análise da essência dos objetos ou fenômenos estudados e, essa essência é definida pela unidade interna de sua diversidade.

A abstração e a generalização do tipo substancial encontram expressão no conceito teórico que serve de procedimento para deduzir os fenômenos particulares e únicos de sua base universal. O conteúdo, portanto, do conceito teórico é o processo de desenvolvimento dos sistemas integrados.

Dessa forma, a generalização substancial consiste na redução dos diversos fenômenos em sua base única; o conceito teórico na dedução da diversidade subjacente tal como uma unidade.

O resultado da redução tem de garantir a dedução, ou seja, ser ao mesmo tempo a forma inicial do conceito e, a realização da dedução deve demonstrar a legitimidade da redução, ou seja, ser ao mesmo tempo a forma da generalização. Assim, redução e dedução estão intrinsecamente ligadas e se realizam uma através da outra (Davydov, 1988).

Diante desta primeira interpretação, concluímos que no processo de ascensão do abstrato para o concreto, que caracteriza o pensamento teórico, o reprocessamento ocorre em torno do conjunto de fatos sobre o sistema integral de determinado conteúdo/fenômeno considerando sua essência e as contradições que o compõe.

TIC e Processos de Ensino e de Aprendizagem da Matemática

Os avanços da Ciência e, conseqüentemente, das tecnologias têm chegado aos diferentes espaços e provocam diferentes reações em cada um de nós. Os impactos da inovação têm mudado as formas de comunicação, de relacionamentos, de sentimentos e, até mesmo, de pensamentos.

As formas como as informações nos chegam, moldam como nos posicionamos perante os fatos e as pessoas, e como nos vemos. As concepções que construímos são oriundas das

experiências vivenciadas por nós no mundo e da maneira como as adquirimos. Elas estão presentes desde os mais simples equipamentos que nos auxiliam no dia a dia, até nos mais sofisticados sistemas utilizados nas pesquisas em diferentes áreas das ciências.

Considerando a influencia particularmente pela presença da informática, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática se depara com outras expectativas, então necessitamos de uma reorientação pedagógica dos métodos, currículos e práticas, como enfatizam Borba (1996) e Valente (1996), e examinar, assim, impactos da tecnologia no currículo e pedagogia.

Miskulin (2003) destaca que uma nova cultura profissional se estabelece com a disseminação das TIC, o que implica num novo cenário, numa nova linguagem, em novos conhecimentos e maneiras para atuar no meio profissional.

Os professores aprendem ao mesmo tempo que os estudantes e atualizam continuamente tanto os seus saberes 'disciplinares' como suas competências pedagógicas. [...] A partir daí, a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. (LÉVY, 1999, p. 171)

Nesse sentido, nos propomos a refletir sobre o fazer educativo com diferentes maneiras de pensar exigidas pelo espaço que as TIC apresentam, sugerindo a criação de ambientes de aprendizagem que tenham suporte na teoria de Davydov.

Por meio de interações entre estudantes e computadores, seja em atividades de programação no desenvolvimento de projetos de investigação, seja na resolução de situações-problema, há mobilização na representação do pensamento sobre o objeto que está sendo investigado.

O estudante encontra no computador uma maneira de manifestar as idéias originadas de seu próprio pensamento, do diálogo com colegas, professores, especialistas e com o meio, o que possibilita observar, refletir e atribuir significado sobre as suas conjecturas.

Apesar de observarmos as TIC como recursos altamente empíricos,

As tecnologias digitais parecem possibilitar o desvelar da essência para a experimentação empírica, promovendo a análise e a generalização do conhecimento do que está sendo estudado, o que tem um grande impacto no processo do aprendizado teórico. Neste sentido, pode-se ter uma abordagem empírica a um aprendizado teórico. (MALTEMPI, 2010, p.7)

Identificamos, por meio do estudo da teoria de Davydov, que o mesmo não exclui a experimentação do processo de ensino, experimentação essa que se caracteriza pelo empirismo, mas, é ressaltada a importância de avançar de um pensamento empírico para um teórico. Nesse sentido, acreditamos que as TIC, ao propiciarem momentos de experimentação podem também auxiliar no processo de ascensão do abstrato para o concreto.

Algumas Considerações

Neste artigo procuramos apresentar uma primeira compreensão sobre a teoria da generalização do conhecimento, trabalho este que representa uma pesquisa de mestrado que se encontra em desenvolvimento e tem por objetivo promover uma reflexão acerca de uma teoria de ensino que propõe uma aprendizagem teórica e sua possível interação com as TIC.

O que temos, a princípio, é a leitura de algumas obras do autor Vasili Davydov e artigos de diferentes autores que abordam o tema generalização do conhecimento. Além disso, estamos

estudando obras cujo foco são as TIC para que possamos associar esses dois temas, generalização e TIC, ao ensino de matemática.

Algumas dificuldades quanto a isso estão sendo encontradas, pois até o momento não encontramos bibliografia que contemple os dois temas associados, mas, as leituras das obras da escola russa, da qual Davydov faz parte e, também as leituras sobre TIC nos permitirão refletir e analisar as possíveis convergências entre os dois temas.

Com o desenvolvimento desta pesquisa pretendemos contribuir com a Educação Matemática ao abordar estudos fundamentados na teoria da generalização de conceitos associados às TIC. Como há poucos estudos voltados para este tema, sentimos necessidade de desenvolver um trabalho que caminhasse para essa direção a fim de proporcionar novas formas de conceber o processo de ensinar e aprender matemática.

Referências

- Borba, Marcelo de Carvalho. (1996). Informática trará mudanças na educação brasileira? *Zetetiké*. Campinas/SP, V. 4, Nº 6, 123 – 134.
- Davídov, Vasili Vasilievitch.; Markova, Aelita Kapitonovna. (1987). Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: Davídov, Vasili Vasilievitch.; Shuare, Marta (orgs.). *La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS - Antología*. Moscú: Editorial Progreso.
- Davydov, Vasili Vasilievitch. (1982). *Tipos de generalización en la enseñanza*. Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Davydov, Vasili Vasilievitch. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Prefácio. Moscú: Editorial Progreso.
- Devlin, Keith. *Should Children Learn Math by Starting with Counting?* <http://www.maa.org/devlin/devlin_01_09.html>. Acesso em 31 de outubro de 2010.
- Kopnin, Pável Vassílievitch. (1978). *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Lévy, Pierre. (1999). *Cibercultura*. São Paulo, Ed. 34.
- Maltempí, Marcus Vinicius. (2010). *Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática: novas perspectivas*. Anais do V CIEM, ULBRA, Canoas (RS).
- Miskulin, Rosana Giarretta Sguerra. (2003). As Possibilidades Didático-Pedagógicas de Ambientes Computacionais na Formação Colaborativa de Professores de Matemática, In: Fiorentini, Dario. (org). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Valente, José Armando. (org). (1996). *O professor no ambiente logo: formação de atuação*. Campinas Unicamp/NIED.