

OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO CURRÍCULO CATARINENSE

Josélia Euzébio da Rosa

Ademir Damazio

Resumo

O presente trabalho insere-se na área de conhecimento que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática, a Educação Matemática. Nosso objeto de estudo é a Proposta Curricular/SC traduzida em documentos publicados pela Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina a partir de 1991, quais sejam: "Proposta curricular, 1991"; "Proposta curricular, 1998"; "Tempo de Aprender, 2000"; e "Diretrizes 3, 2001". O objetivo é pesquisar os pontos de convergências e divergências entre as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos apresentados, historicamente, no currículo catarinense e a fundamentação teórica que o sustenta: a Abordagem Histórico-Cultural (AHC). Após a análise dos documentos, concluímos que a sugestão para o desenvolvimento dos conceitos segue o sentido oposto ao que sugere a AHC. E, conseqüentemente, encontramos mais relações de divergências que convergências.

Palavras-chave: conceitos matemáticos, currículo catarinense, Abordagem Histórico-Cultural.

Abstract

This work is in the area of knowledge that studies the teaching and learning of Mathematics, the Mathematics Education. Our goal is the Proposta Curricular/SC (curricular purpose of SC) that is present in documents published by the State Educational Office of SC from 1991: "Pro-

posta Curricular (Curricular Purpose), 1991"; "Proposta Curricular (Curricular Purpose), 1998; "Tempo de Aprender (Time of learning), 2000"; Diretrizes 3 (Directions 3), 2001. The objective is to analyze the points of convergence and divergence between the orientations to the development of the Mathematics concepts stated, historically, in the curriculum of SC, and the theoretical background that supports it: Historical-Cultural Approach. After the analysis of the documents, we concluded that the suggestion to the development of the concepts follows the opposite sense that Historical-Cultural Approach suggests. And, consequently, we have found more relations of divergence than convergence.

Key-words: Mathematics concepts, curriculum of SC, historical-cultural approach.

Introdução

As discussões que levaram à produção do currículo catarinense tiveram início no período em que as decisões relativas à educação não competiam aos educadores. Com o golpe militar de 1964 e a ditadura militar preconizando a ordem nacional, a escola passou a ser policiada e, conseqüentemente, silenciada.

Porém, alguns educadores comprometidos com os interesses populares passaram a buscar alternativas para uma nova educação. Parte destes educadores era ligada a partidos políticos de oposição, o que possibilitou, no apagar das luzes

do regime militar, a ocupação de alguns postos do governo pelos mesmos, proporcionando, assim, a articulação entre as propostas educacionais voltadas para os interesses populares e as políticas educacionais traçadas pelo aparelho de Estado.

Nessa época (final dos anos 1980), o país começa a preparar-se para acompanhar as novas determinações do capitalismo mundial e, conseqüentemente, aumenta a submissão da escola aos ideais, idéias e práticas empresariais. Foi nesse contexto que as discussões no âmbito educacional e a maior liberdade de expressão influenciaram, decisivamente, nas discussões e elaboração das propostas pedagógicas dos principais sistemas escolares brasileiros e, por extensão, a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PC/SC).

As duas versões da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (1991 e 1998) foram elaboradas por professores do Estado, assessorados por vários consultores que faziam a mediação entre a Secretaria Estadual de Educação (SEE) e os professores envolvidos.

Para a primeira versão (PC/SC – 1991) buscou-se fundamento na filosofia marxista, ou seja, na ação humana de transformar a realidade, buscando a união dialética entre teoria e prática. Fundamento esse que foi mantido, em 1998, na segunda versão, porém, na parte dedicada à matemática, há maior ênfase à Abordagem Histórico-Cultural.

A partir de 1998, foram elaborados novos documentos educacionais dentre eles os que fazem referência à disciplina de matemática são: O livro "Tempo de Aprender" (SC, 2000), as "Diretrizes 3" (SC, 2001).

No presente artigo analisamos os principais documentos publicados pela SEE no processo histórico de elaboração do currículo catarinense. Mais especificamente, a parte dedicada ao ensino-aprendizagem da matemática. Temos como objetivo, pesquisar os pontos de convergências e divergências entre as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos apresentados, historicamente, no currículo catarinense e na fundamentação teórica que o sustenta: a Abordagem Histórico-Cultural (AHC).

Em concernência com o currículo catarinense, vamos enfocar, no presente artigo, a

Abordagem Histórico-Cultural cujo fundamento filosófico é o materialismo dialético. Esclarecemos que nosso olhar para a referida abordagem, embora não esteja explícito, é o da pedagogia histórico-crítica.

1- Primeira versão (1991)

A primeira versão da Proposta Curricular de Santa Catarina (PC/SC-1991) foi elaborada com intuito de contribuir para reflexão sobre a prática docente e seu papel no processo de transformação social. Tal documento foi intitulado: **Proposta Curricular: uma contribuição para escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos, 1991**. Buscou-se a fundamentação teórica na filosofia marxista.

Ao abordar a questão do fracasso da escola, a Equipe responsável pela sua elaboração afirmou que a escola não vem cumprindo com suas tarefas. As causas apresentadas são: omissão, incompetência, ou acomodação. Ou seja, considera a escola como única responsável pelo fracasso escolar. Constatação bastante condizente ao projeto neoliberal e antagônica ao próprio referencial sugerido pela proposta, que privilegia o seguinte método de análise: totalidade, movimento e superação. A nosso ver, a escola é mais vítima do que responsável pelo fracasso apontado pela Equipe.

Ao propor que os conceitos matemáticos sejam trabalhados na sua forma global, evitando-se as fragmentações e a linearidade dos programas, a Equipe de 1991 sugere que o professor recorra aos equívocos, tropeços e distorções presentes na construção histórica do conhecimento matemático. Da forma como a orientação é posta e a sequência em que os conceitos são apresentados, a sugestão é basicamente reproduzir, de forma empírica, o processo histórico em sala de aula, porém não é isso que o referencial sugere¹.

No desenvolvimento histórico da ciência, o aparecimento de novas idéias e fatos fundamentais não conduz, segundo Davydov² (1982), a simples ampliação e maior precisão dos conceitos, as ciências se renovam como sistemas integrais. Na estruturação das disciplinas deve-se considerar este momento transcendental do desenvolvimento das ciências cujos fundamentos se estuda na escola.

¹ Retomaremos essa questão no decorrer do artigo.

² Conservaremos as duas grafias apresentadas nas referências: Davídov e Davydov.

O teor da estrutura curricular da disciplina de matemática é praticamente o mesmo: aritmética → álgebra. Essa sequência segue a descrição empírica da história da matemática, não atende às exigências que requer esse problema e adquire mero cronologismo. Dessa forma, desconsidera a idéia da mutabilidade do objeto e do aparato conceitual da ciência como formações integrais, onde os novos métodos de análise mudam a própria estabilidade da ciência e o caráter da inter-relação entre suas partes (DAVYDOV, 1982).

O processo que reduz a concreta plenitude da realidade (natureza e sociedade) a sua expressão abreviada (abstrata) na consciência constitui um processo de redução do concreto ao abstrato. Agora, quando a síntese de uma definição abstrata proporciona o concreto no pensamento, o movimento é de ascensão do abstrato ao concreto. Ambos os processos se encontram unidos, mas o processo direcionador e que expressa a natureza do pensamento teórico é a ascensão (IILENKOV apud DAVYDOV, 1982).

A sugestão, no documento citado, é o processo da redução, portanto, contrapõe-se, com os pressupostos da matriz teórica. A proposição, nessa primeira versão, é de que a matemática deveria estar ligada à realidade do aluno. Esta é “o ponto de partida de todo o trabalho docente” (PC/SC, 1991, p. 50). A realidade é aqui entendida como situações reais do contexto dos alunos, situações empíricas e não “como sendo construída pelos próprios homens, a partir do processo de trabalho, quer dizer, de produção das condições materiais ao longo do tempo” (DUARTE, 2001b, p. 4).

O predomínio do pensamento empírico, na escola básica, pouco influencia no entendimento da realidade e no desenvolvimento psíquico dos alunos. De acordo com Davydov (1998), o pensamento empírico se caracteriza por uma atitude utilitária do dia-a-dia que ajuda a resolver problemas comuns. Porém, sua opinião é de que o pensamento empírico obstaculiza o desenvolvimento do pensamento teórico. Sugere que a educação escolar se empenhe em desenvolver os fundamentos do pensamento teórico dos alunos, o que contribuiria para a superação das concepções imediatas e, conseqüentemente, daria outra dimensão para pensamento empírico.

Para Davydov (1982), a essência do pensamento teórico é de ser uma forma específica de comunicação humana, uma maneira de entender as coisas e eventos, analisando as condi-

ções de sua origem e desenvolvimento. No momento em que os alunos começam a estudar as coisas e eventos deste ponto de vista, começam a pensar teoricamente.

Do exposto, pode-se inferir que o conteúdo e os métodos apresentados nessa primeira versão contribuem para reforçar o pensamento empírico, “... Isso não passa de uma forma eufemística de aceitar, sem questionamentos, o cotidiano alienado e fetichizado dos indivíduos” (DUARTE, 2001b, p. 55). E, para superar tal constatação, Davydov (1982) sugere que os procedimentos estruturadores das disciplinas projetem o desenvolvimento do pensamento teórico contemporâneo, cujas regularidades são reveladas pela dialética materialista como lógica e teoria do conhecimento.

Ao fazer uma crítica à avaliação da época, onde se media o conteúdo que o aluno conseguia decorar e reproduzir mecanicamente nas provas, a Equipe de 1991 apontava como sugestão que a avaliação fosse mais ampla, envolvendo toda a estrutura e todos os componentes do sistema escolar, contemplando o projeto pedagógico da escola, a metodologia utilizada e a competência do professor. Porém, não menciona a especificidade da aprendizagem por parte dos alunos.

De acordo com a AHC, o processo de avaliação escolar deve realmente ser “mais amplo”, já que é um todo complexo que acontece em meio às práticas do cotidiano escolar. Deve ocorrer em todos os momentos, mas não se pode perder de vista a relação entre *atividade de ensino e aprendizagem dos conceitos* e os vários fatores que contribuem para aprendizagem ou para as dificuldades dos alunos.

Percebemos, portanto, que naquele momento da primeira versão da Proposta Curricular, ainda não existia uma preocupação de ordem psicológica, o que acontece na versão de 1998.

2- Segunda versão (1998)

O novo texto é apresentado com uma espécie de justificativa da sua re-elaboração. A alegação é de que, após concluir que grande parte dos professores de matemática não conseguiu implementar em sua prática pedagógica os pressupostos teóricos-metodológicos sugeridos na versão de 1991, a SEE desencadeou um processo de revisão e aprofundamento da mesma. Foi então elaborado um novo documento, ainda vigen-

te nos dias atuais, denominado de **Proposta Curricular de Santa Catarina: educação infantil, ensino fundamental e médio, 1998**. Este documento tem como objetivo “proporcionar aos professores as condições teórico-metodológicas para implementação da proposta nas escolas estaduais” (PC/SC, 1998, p. 105). O referido processo ficou sob a coordenação do “Grupo Multidisciplinar” composto por educadores da rede pública estadual de ensino.

Apresenta-se uma ampla lista de fatores que impediram a transformação da prática pedagógica indicada na proposta de 1991. Transformação que deveria atender ao referencial teórico que era mais de ordem filosófica – o materialismo dialético. Na maioria dos fatores, a responsabilidade pelo fracasso é atribuída ao professor. Em nenhum momento se recorreu ao próprio referencial para entender os motivos desse “fracasso na transformação”.

A escola sugerida pelo referencial teórico da PC/SC – 1991 é uma escola unitária e “desinteressada”, útil não apenas a um indivíduo, mas a toda a coletividade, historicamente e objetivamente a longo alcance, em detrimento da escola profissional, onde são predeterminados o destino do aluno e sua futura atividade.

A escola unitária deveria desenvolver nos jovens a maturidade e a capacidade de criação intelectual e prática, assim como certa autonomia para, em um próximo momento, inserí-los na atividade social. Compete ao Estado arcar com as despesas no que diz respeito à manutenção dos alunos. Portanto, um dos fatores que precisam ser acrescentados na versão de 1998 para justificar a “não transformação” reside no fato de que a família continuou assumindo as despesas dos alunos e, não muito raro, os próprios alunos contribuem financeiramente para sua sobrevivência.

A escola unitária de Gramsci (1992) exige uma transformação na organização prática da escola no que se refere a: prédios, material científico, corpo docente, ter vida diurna e noturna, ampliação do corpo docente, etc. E, quanto aos prédios, o autor diz que sua estrutura deve contar com dormitórios, refeitórios, bibliotecas especializadas, salas aptas ao trabalho de seminário e outros.

No Estado de SC, a organização prática da escola, até os dias atuais, não é como prevê Gramsci na proposta de escola unitária. Este é mais um fator que deveria ser acrescentado na lista apresentada

da PC/SC, referente aos fatores que impediram a transformação da prática pedagógica.

A principal mudança da primeira para segunda versão é o seu enfoque psicológico, com base nas idéias do psicólogo russo Lev Semenovich Vigotski. Porém, o Grupo cita esse autor uma única vez. Apresenta-se também, uma vasta bibliografia, com intuito de que a mesma possa subsidiar o professor na realização de seu trabalho. Mas, apenas dois livros de Vigotski são apresentados, *Pensamento e Linguagem* e *A formação Social da Mente*. É preocupante e inaceitável a proliferação de trabalhos que divulgam o pensamento de Vigotski e sua escola com base apenas nos dois livros citados anteriormente (DUARTE, 2001a).

Nesse sentido, Duarte auxilia para a reflexão ao afirmar que “Vigotski está se tornando famoso entre os educadores brasileiros antes de ser lido e conhecido” (2001a, p. 76). Para comprovar sua afirmação o autor apresenta três pontos distintos: primeiro há “uma enorme redução do campo de estudos, pelas dimensões da obra completa de Vigotski” (ibidem); segundo, essa redução é ainda maior quando são deixados de lado os trabalhos dos demais membros dessa escola, como faz a PC/SC; e o terceiro está relacionado aos cortes equivalente a dois terços do texto original sofrido pelas edições em português, anteriores a 2000, do livro *Pensamento e Linguagem*, ao ser traduzida do inglês. Tais cortes incidem sobre as reflexões marxistas de Vigotski.

Quanto à função do professor, o Grupo diz que deve ser “mediador entre o conhecimento historicamente produzido e sistematizado e aquele adquirido pelo aluno em situações que não envolvam a atividade na Escola” (PC/SC, 1998, p. 107). Porém, de acordo com a AHC, “a característica mais destacada do trabalho do professor é a mediação docente pela qual ele se põe entre aluno e o conhecimento, para possibilitar as condições e os meios de aprendizagem, ou seja, as mediações cognitivas”. (LIBÂNEO, 2004, p. 6). É o agente de integração social, responsável pela aprendizagem dos conceitos científicos, dos seus alunos.

O Grupo também faz uma crítica à forma como vinha acontecendo o processo de ensino-aprendizagem da matemática, que se dava pela “memorização ou por repetição mecânica de exercícios de fixação, privilegiando o uso de regras e macetes” (PC/SC, 1998, p. 105). Gramsci não é totalmente contra essa prática, principalmente

em relação à repetição, quando diz que, para adquirir a concentração psíquica em determinados assuntos, se faz necessária a “repetição mecânica de atos disciplinados e metódicos” (1992, p. 82). O autor propõe a repetição como um dos recursos didáticos, o aluno deve compreender e automatizar o que aprendeu para evitar a necessidade de parar para pensar no momento que precisar de um determinado conhecimento. Considera a automatização um fator de liberdade ao pensamento.

Em relação à formação de conceitos, a PC/SC afirma que a função da escola é socializar os conhecimentos científicos produzidos historicamente. Essa afirmação está em convergência com a AHC. Mas as orientações metodológicas e a sequência dos conceitos são conduzidas ao oposto sugerido por Vigotski (relação entre conceitos científicos e espontâneos) e Davydov (relação entre pensamento teórico e o pensamento empírico).

Segundo a PC/SC, deve-se minimizar o desenvolvimento de habilidades técnicas de manipulação de expressões algébricas e maximizar o desenvolvimento do pensamento algébrico. A nosso ver, tais habilidades devem ser expressão do pensamento algébrico desenvolvido. Subjacente a essa sugestão, a ênfase incide na concepção empírica do pensamento algébrico em oposição a AHC que prioriza a essência abstrata da matemática no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com a PC/SC, a essência abstrata da matemática dificulta para o aluno o acesso ao saber, portanto, deve-se partir do conhecimento que o aluno já possui e gradativamente ampliá-lo. A ênfase é no conhecimento adquirido em situações não escolares como ponto de partida para chegar ao conhecimento científico. Para exemplificar essa questão, vamos utilizar o conceito de número e sua significação aritmética, geométrica e algébrica. Um conceito que a criança elabora desde quando entra na escola e que conserva a sua entidade durante todo o processo de estudo da matemática escolar.

As orientações apresentadas para o desenvolvimento do conceito de número estão muito mais próximas ao desenvolvimento histórico desse objeto matemático e aos índices de livros didáticos, como acontece na primeira versão, do que ao desenvolvimento dos conceitos em Vigotski.

Em relação à sequência histórica, Caraça (1984) apresenta a seguinte ordem: números naturais → números racionais → números irra-

cionais e reais → números relativos. Ou seja, na evolução histórica de número, os relativos foram os últimos números a serem criados no campo que conhecemos hoje como campo dos reais. Por sua vez, a sequência sugerida na PC/SC é: números naturais → números racionais → números inteiros → números irracionais e reais. Essa sequência não é exclusividade do currículo catarinense, está muito presente nos atuais livros didáticos de matemática.

O movimento do desenvolvimento do conceito de número na evolução histórica e na PC/SC segue do particular para o geral. Porém, a ordem genética do desenvolvimento dos conceitos em Vigotski, na idade escolar, consiste no inverso, de “cima para baixo, do geral para o particular e do topo da pirâmide para base” (2000, p. 165). Um conceito se sobrepõe aos outros e incorpora o mais particular. Isso implica em começar, na escola, pelos números reais e não pelos números naturais, como sugere a PC/SC.

Em relação, à idéia de número natural, Caraça (1984) diz que “não é um produto puro do pensamento, independentemente da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números naturais para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram se formando lentamente pela prática diária de contagens” (p. 04). Os números racionais, por sua vez, surgiram da necessidade prática da medida. Medir consiste em “comparar duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc” (ibid, p. 29). Do ponto de vista aritmético, os racionais surgiram da impossibilidade da divisão – nos casos onde o dividendo não seja múltiplo do divisor.

Da realidade prática por meio da medida e da contagem a humanidade tirou a idéia dos números naturais e racionais, depois tirou todas as consequências dessa idéia: os irracionais, para resolver o problema teórico da medida e por último, os números relativos para resolver o problema das grandezas que podem ser tomadas em dois sentidos opostos, concluindo o campo relativo tradicionalmente conhecido como o campo dos reais. Ou seja, “é o número natural, surgindo da necessidade da contagem, o número racional, da medida, o número real, para assegurar a compatibilidade lógica de aquisições diferentes” (CARAÇA, 1984, p. 125).

O número natural e o racional são pré-conceitos, são uma abstração de número a partir do

objeto, já o número real, por ser uma abstração a partir do número é o conceito propriamente dito. É no conceito (números reais) que todas as operações fundamentais do cálculo são possíveis de serem realizadas. "O conceito, segundo a lógica dialética, não inclui unicamente o geral, mas também o singular e o particular" (VYGOTSKI, 1996, p. 78).

As propriedades formais das sete³ operações fundamentais constituem o conjunto das leis operatórias do cálculo. As leis operatórias e as propriedades estruturais são mantidas em todos os campos numéricos, porém, quanto mais particular for o campo numérico menos operações serão possíveis de serem realizadas. No campo natural, por exemplo, "todas as operações inversas apresentam casos de impossibilidade, por vezes mais freqüentes que os de possibilidade" (CARAÇA, 1984, p. 28).

Se as propriedades formais das operações fundamentais formam, como vimos acima, o conjunto das leis operatórias do cálculo, então não faz sentido ficar nos primeiros anos do ensino escolar em campos numéricos onde é impossível a realização da maioria das operações. Isso significa negar à criança o conhecimento de número em sua totalidade, significa negar a base do cálculo, pois os fragmentos das propriedades formais das operações possíveis nos campos numéricos mais particulares não permitem a liberdade do cálculo para o pensamento da criança.

Iniciar o ensino pelo campo dos naturais, como sugere a PC/SC, significa orientá-lo por uma etapa de desenvolvimento já realizada, tornando-o ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento geral da criança. Isso ocorre porque o ensino, assim orientado, vai atrás do processo de desenvolvimento ao invés de orientá-lo. Quando a criança chega na escola, ela já tem desenvolvido alguma idéia dos números naturais e deve aprender o novo, o que ainda não sabe e pode lhe ser acessível por meio da colaboração. Davydov (1982) aponta que o ensino escolar deve proporcionar às crianças conceitos genuinamente científicos, desenvolver neles o pensamento científico e as capacidades para o sucessivo domínio independente do número sempre ascendente de novos conhecimentos científicos.

Ao finalizar a parte de matemática, o Grupo diz que o documento deve ser considerado como mais um passo em direção à produção da Proposta Curricular estadual. Entretanto não define as ações para sua implantação.

De 1998 até o momento foram elaborados alguns documentos, todos com base na segunda versão da PC/SC, dentre eles os principais, que abordam os conhecimentos matemáticos, são: o livro *Tempo de Aprender* (2000) e as *Diretrizes 3* (2001).

3- O livro Tempo de Aprender (2000)

Em 2000, editou-se o livro **Tempo de Aprender: subsídios para as classes de aceleração nível 3 e para toda a escola**, com o objetivo de "promover a reflexão e a continuidade nas mudanças da prática pedagógica fundadas na Proposta Curricular de Santa Catarina" (SC, 2000, p. 07).

Um aspecto importante do referido livro é o aprofundamento teórico, mais especificamente um aceno para a Teoria da Atividade (TA), apresentado pelo professor Paulo Rentz, que nos demais documentos não foi tratada. Os elementos da TA prenunciam seus fundamentos, mas não apontam subsídios de oportunidades para aprofundamento por parte dos professores.

São apresentadas 10 atividades interdisciplinares planejadas por mais ou menos 1.800 professores das classes de aceleração⁴, ao participarem de cursos de capacitação. Porém, o documento não se destinava apenas aos professores dessas classes, mas a todos os professores catarinenses.

Nas atividades sugeridas, não vemos uma abordagem que explicita os pressupostos da teoria. Elas colocam em segundo plano a transmissão dos conhecimentos produzidos ao longo da história social, descaracterizando assim, o papel do professor e da escola, que seria de transmitir o conhecimento objetivo produzido historicamente. Tais atividades muito mais se assemelham à metodologia escolanovista de projetos do que aos princípios da TA definidos por Leontiev, Rubinstein e Galperin.

As atividades, segundo consta no livro, são de ensino para os professores e de aprendizagem para os alunos. O nosso questionamento é: será

³ adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação, logaritmização, e potenciação.

⁴ As classes de aceleração fizeram parte de um programa cujo objetivo foi diminuir a distorção idade/série. Ou seja, a possibilidade dos alunos com idades superiores à média daqueles que freqüentam o ensino regular concluírem o ensino fundamental e médio em um espaço curto de tempo.

que realmente podem ser chamadas de atividade, na perspectiva de Leontiev? Nossa resposta pode ser: depende ou, mais enfaticamente, não:

Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. [...] Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto) coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar essa atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1988, P. 68).

Portanto, voltando ao questionamento anterior, nossa resposta é: depende do motivo que leva alunos e professores a desenvolverem as atividades. Segundo Leontiev (1988), o motivo é aquilo que estimula a atividade e sua personalidade é produzida nas relações sociais. Se o motivo do professor for, por exemplo, a necessidade de sobrevivência e do aluno a necessidade de passar de ano (o que foi considerado pelo livro como atividade) nos moldes da TA são apenas ações e estas, apresentadas nas atividades do livro, passam a ser operações.

A ação é o que professores e alunos fazem para satisfazer suas necessidades, a operação é o modo de execução da ação. Em relação ao movimento entre ação e operação, Leontiev (1978, p. 306) diz:

Em aritmética, por exemplo, a adição pode ser uma ação ou uma operação. Com efeito, a criança aprende primeiro a adição como uma ação determinada, em que o meio, isto é, a operação, é a adjunção unidade por unidade. Depois tem de resolver problemas cujas condições exigem que se efetue a adição de grandezas (para saber tal coisa, deve-se adicionar tais e tais grandezas). Neste caso, a ação mental da criança já não é a adição, mas a resolução do problema; a adição torna-se então uma operação e deve, portanto, tomar a forma de uma prática suficientemente elaborada e automatizada.

Foi com base no movimento exposto que respondemos *depende* ao questionamento anterior, porém, acreditamos que a resposta é *não*. No livro, em foco, em cada atividade foi sugerida a leitura de uma obra de arte ou filmes. Que de alguma forma, representa a “realidade” dos alunos. A sugestão era de que se partisse da “realidade” dos alunos e metodologicamente, na maioria das atividades, se trabalhasse com “experiências práticas” (SC, 2000, p. 30).

Conforme Kosik (1976, p. 29):

Não é possível apropriar-se, e, portanto, tampouco compreender, a matemática e a realidade a que a matemática nos introduz, mediante uma intencionalidade não correspondente à realidade matemática, por exemplo, mediante a experiência religiosa ou a percepção artística. O homem vive em muitos mundos, mas cada mundo tem uma chave diferente, e o homem não pode passar de um mundo para o outro sem chave respectiva, isto é, sem mudar a intencionalidade e o correspondente modo de apropriação de realidade.

Se não há aprendizagem, não há ensino e, conseqüentemente, não há atividade de ensino-aprendizagem.

Nas “atividades” do referido livro estão presentes dois tipos de “concretos”, apresentados por Jardinetti (1996, p. 46): um “se traduz na utilização de ‘materiais concretos’, recursos audiovisuais, etc.” e o outro se traduz na associação ao cotidiano, ao não escolar. Devido à similaridade das atividades neste aspecto, nos limitamos em apresentar a seguir, aleatoriamente, apenas duas “atividades”, a quarta e a terceira, visando um maior aprofundamento dos dois tipos de concretos e um terceiro sugerido pela dialética como a unidade do diverso.

Tendo em vista que o nosso objeto de estudo é o currículo de matemática, ao descrevermos as “atividades” iremos priorizar, na medida do possível, a parte referente à matemática.

Na quarta “atividade” (SC, 2000, p. 41), “O homem e a natureza”, é proposto um trabalho com os conceitos de “domínio sobre a natureza, exploração destrutiva da natureza e desenvolvimento sustentável”. O problema a ser investigado é: “Lixo: é sujeira ou vira sujeira?” Também é

apresentada a obra de arte de Quirino Campofiorito⁵. Os conceitos propostos são: “proporções (de materiais industrializados em relação ao total do lixo, de materiais degradáveis em relação ao volume do lixo, do lixo reciclado em relação ao total); estatística, a partir das mesmas proporções; geometria (forma e volume de embalagens); sistema de medidas (volume, massa)” (SC, 2000, p. 43).

Davydov (1982) chama de ensino tradicional aquele que considera desejável que os alunos assimilem os conhecimentos mediante a observação direta dos fenômenos e dos objetos, sua confrontação e separação do principal, memorização dos dados importantes e emprego subsequente dos mesmos em umas ou outras situações importantes. Segundo o autor, este esquema empírico de generalização e abstração perde seu autêntico valor cognitivo e se converte em método de separação e diferenciação segundo umas e outras propriedades extrínsecas. Por isso, a necessidade de diversos objetos e impressões concretas sugeridas na quarta “atividade”.

Se for enfatizado apenas o caráter concreto da experiência da criança, pouco se conseguirá em termos de desenvolvimento mental. [...] se o ensino nutre a criança somente de conhecimentos empíricos, ela só poderá realizar ações empíricas, sem influir substancialmente no seu desenvolvimento intelectual (LIBÂNEO, 2004, p. 27).

O processo de ensino-aprendizagem da matemática não pode “basear-se nos elementos sensoriais da experiência” (BOGOYAVLENSKY; MENCHINSKAYA, 1991, p. 54). O ensino deve passar da descrição dos fenômenos à revelação da essência como nexos internos dos mesmos. A essência não coincide por seu conteúdo com fenômenos e propriedades dos objetos, dados diretamente. O estudo de objetos íntegros de sua constituição e funcionamento é uma das tarefas principais do saber científico contemporâneo (DAVYDOV, 1982).

De acordo com Jardinetti (1996), essa preocupação em tornar a matemática mais “concreta” em nada altera o processo de aprendizagem,

uma vez que os conceitos são apresentados de forma fragmentada, estanque e aleatória.

A conotação pejorativa dada ao abstrato e a ânsia a-crítica pela promoção de toda sorte de atividades (associadas ao cotidiano ou não) para a manipulação do concreto impossibilitam a efetiva apropriação dos conceitos porque, entre outras coisas, trazem em seu bojo aspectos conflitantes para com a essência lógica que engendra e explica os conceitos matemáticos (JARDINETTI, 1996, p. 48).

O conhecimento matemático, segundo Jardinetti, apresenta uma lógica própria de elaboração que engendra a formação de conceitos a ponto de não ter relação imediata com os problemas do cotidiano. Nessa perspectiva, o desafio do ensino é a elaboração de seqüências de ensino aprendizagem “para que o aluno se aproprie dessa lógica das relações, ou em outras palavras, aprenda os conceitos enquanto relações” (1996, p. 49).

Jardinetti (1996, p. 49), apoiado em Marx, diz que, para a dialética, “o concreto é o ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, não é apreensível de imediato pelo pensamento, mas é mediatizado por abstrações”. O ponto de partida refere-se ao concreto em “seu aspecto sincrético, sensorial, empírico, captado nas suas manifestações mais imediatas, o que lhe confere um conhecimento superficial e fragmentário” (p. 50). E o ponto de chegada refere-se ao concreto em “seu aspecto multifacetado, revelado em sua essência, em suas propriedades não acessíveis à apreensão sensorial. Trata-se do concreto apreendido na multiplicidade de suas determinações” (ibidem).

Na “atividade” do livro Tempo de Aprender, referida anteriormente, a sugestão é que o estudo da geometria seja feito a partir da forma e do volume de embalagens, ou seja, a partir do concreto palpável que são as embalagens. Para a lógica dialética, segundo Jardinetti (1996), o concreto ponto de partida não são as embalagens, mas “as figuras geométricas em seus aspectos empíricos, suas formas mais imediatamente perceptíveis e definidas” (p. 51). Já os concretos pontos de chegada também são “as figuras geomé-

⁵ <http://pt.wikipedia.org/wiki/QuirinoCampofiorito>

tricas, só que entendidas num nível qualitativamente maior em relação concreto ponto de partida” (ibidem).

Com isso, não se quer dizer que o material “concreto” seja abolido. A atenção é para que o mesmo represente as propriedades lógicas dos conceitos, como o ábaco, por exemplo, que apresenta a mesma lógica do nosso sistema de numeração decimal. Contribuindo para o processo de apropriação do sistema de numeração decimal e dos algoritmos das operações fundamentais.

É no ábaco que está a origem do princípio de valor posicional, que tem uma função tão decisiva em nosso sistema de numeração. Compreender a lógica de funcionamento do ábaco é, portanto, uma etapa essencial para compreender totalmente a lógica de nosso sistema de numeração (DUARTE, 1987, p. 59).

Quanto mais se afasta a matemática “da realidade objetiva, mais organicamente se atrela a ela graças à lógica de elaboração dos conceitos que transfere a cada etapa conceitual um caráter de concreticidade para a etapa seguinte” (JARDINETTI, 1996, p. 52). A concretização do conhecimento teórico requer sua conversão em uma teoria desenvolvida por via da dedução e explicação das manifestações particulares do sistema a partir de sua fundamentação geral (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987). Porém, no livro *tempo de aprender*, não só se inicia da realidade objetiva como se permanece nela.

Na terceira “atividade” (SC, 2000, p. 37), intitulada como “O movimento”, é apresentada a obra de arte *A menina e o macaco*, de Reynaldo Fonseca⁶. Movimento e velocidade são os dois conceitos a serem elaborados. O problema proposto é o atropelamento de alunos no caminho para a escola. As ações a serem exploradas matematicamente são: “Utilização dos dados coletados da ação de pesquisa, sobre velocidade junto com o polícia e outros, para elaboração de gráficos e tabelas; [...] relação velocidade/espaco/tempo; medidas de distância e tempo” (ibidem).

A preocupação, na “atividade”, é muito maior com o atropelamento dos alunos do que com os conceitos científicos, aos quais deveriam

estar voltadas todas as atividades da escola. O ponto de chegada, nessa “atividade”, (gráficos, tabelas, relação, correspondência) poderia ser o ponto de partida e de chegada, à luz da dialética. O ponto de chegada, por sua vez, seria o conceito de função como instrumento matemático próprio para o estudo das leis cuja essência é a correspondência. A tabela, segundo Caraça (1984), apenas se aproxima da lei de correspondência, mas essa lei é definida analítica e geometricamente.

A lógica das relações do conceito de função contempla: regularidade, lei quantitativa, correspondência, variável dependente, variável independente, variável contínua, variável inteira, domínio, contradomínio, lei matemática, interpretação geométrica, sistema cartesiano de referência, coordenadas, etc.

As significações algébricas não são explicitadas na “atividade” em questão, o que acarreta em grande prejuízo ao desenvolvimento dos conceitos. Vygotski (1993) afirma que a aprendizagem da álgebra eleva ao nível superior o pensamento aritmético, libertando-o das dependências numéricas concretas e elevando-o a um nível mais generalizado.

Ainda em relação ao livro, os conceitos matemáticos se reduzem a: medida, proporção, estatística, gráfico, tabela, número, razão, volume. Em uma das “atividades”, foram sugeridas operações com matemática financeira. Ou seja, percebe-se um esvaziamento do currículo de matemática por conta de uma preocupação exagerada na relação desses conceitos à vida dos alunos.

4- Diretrizes 3 (2001)

Com o objetivo de subsidiar a elaboração de projetos políticos-Pedagógico nas escolas estaduais, alguns educadores da rede estadual de ensino, coordenados pela SEE, elaboram, em 2001, outro documento denominado de **Diretrizes 3: organização da prática pedagógica escolar na educação básica**.

Houve um desvio teórico da abordagem histórico-cultural para a teoria das competências e habilidades. O entendimento é que as competências e conceitos científicos são interligados e produzidos simultaneamente pelos alunos no processo de aprender e ensinar. Tal entendi-

⁶ <http://www.pitoresco.com.br/brasil/reinaldo/reinaldo.htm>

mento é muito simplista diante da complexidade que envolve a formação de conceitos na AHC. Os processos de aprendizagem e desenvolvimento, segundo Vigotski (2000), não são um processo único, mas também não são independentes, o que existe entre eles são relações muito complexas. Aquisição de noções nem sempre significa desenvolvimento (BOGOYAVLENSKY; MENCHISNSKAIA, 1991).

Conforme o documento, as competências dão origem às habilidades que constituem o saber fazer. Nosso questionamento é: saber fazer o quê? E, para quem? O entendimento de competência, em matemática, é “a capacidade de mobilizar experiências e conhecimentos na resolução de problemas ligados aos fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos” (SC, 2001, p. 69). Acreditamos que, em concernência com a AHC, deveria ser contemplado não só a mobilização para a resolução de problemas ligados aos fenômenos, mas a determinação das causas desses fenômenos.

No texto, está fortemente explícita a questão do utilitarismo da matemática:

Saber utilizar a linguagem matemática, no que se refere ao conhecimento sistematizado sendo capaz de interpretar e expressar (verbal e textualmente) os fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos; Identificar padrões matemáticos em situações reais; Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas; Utilizar correta e adequadamente instrumentos de medição e recursos tecnológicos como meios de produção e comunicação (SC, 2001, p. 70).

Segundo Duarte, não é fácil a tarefa da classe dominante no capitalismo:

De um lado, é preciso manter a população em níveis intelectuais que permitam o controle de suas necessidades e aspirações e, por outro lado, é preciso fornecer a uma parcela dessa população, uma educação de um nível intelectual mais elevado e mais complexo, que permita a reprodução da força de trabalho, além, é claro, da necessidade de formação altamente qualificada das elites intelectuais que têm a tarefa de

tentar gerenciar o processo econômico e político do capitalismo contemporâneo (2001b, p. 6/7).

A teoria das competências se constitui em instrumento teórico para a viabilização dessa tarefa. Sob a ótica das classes dominantes, a elevação do nível intelectual dos trabalhadores, para acompanhar as mudanças tecnológicas, deve ser “limitada aos aspectos mais imediatamente atrelados ao processo de reprodução da força de trabalho, evitando-se a todo custo que o domínio do conhecimento venha a tornar-se um instrumento de luta por uma radical transformação das relações sociais de produção” (DUARTE, 2001b, p. 6).

De acordo com as **Diretrizes 3**, deve-se desenvolver nos alunos “a capacidade de pesquisa para continuar elaborando e apropriando-se de conhecimentos matemáticos com autonomia” (SC, 2001, p. 70). É fundamental o desenvolvimento da autonomia intelectual. Porém, a divergência está na valoração, aí implícita, das aprendizagens que o indivíduo realiza por meio da transmissão de conhecimentos por outras pessoas como menos desejáveis do que aquelas que ele realiza sozinho. Ao contrário desse princípio, Duarte entende que é “possível postular uma educação que fomente a autonomia intelectual e moral através justamente da transmissão das formas mais elevadas e desenvolvidas do conhecimento socialmente existente” (2001c, p. 3).

Outro item, das **Diretrizes 3**, que nos chamou atenção é o seguinte: “explorar, individual e/ou coletivamente, situações-problema, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações e pensar de maneira lógica” (SC, 2001, p. 70). Nosso questionamento é: o que significa esse “pensar de maneira lógica?” É importante lembrar que nas **Diretrizes 3** as “situações-problema” são entendidas como aplicação do conhecimento em situações “ligados aos fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos” (p. 69).

Davydov (1982) apresenta a lógica formal tradicional e a lógica contemporânea. Esta última se distingue entre lógica formal contemporânea e lógica dialética. A lógica formal tradicional se reduz ao domínio dos conceitos empíricos. A semelhança ou a diferença dos objetos se efetua mediante o procedimento lógico da comparação e das representações sobre esses objetos, independentemente se estão ou não relacionados entre si.

A lógica formal contemporânea é a lógica matemática. Um dos problemas como lógica formal contemporânea e como teoria da dedução formal consiste em estabelecer a ausência de contradições e a plenitude dos cálculos axiomáticamente estruturados. Não é um método de conhecimento, estuda apenas uma face especial e particular do pensamento. Os conceitos não são o objeto principal da investigação, servem de simples elementos na revelação das condições da dedução lógica (Davydov, 1982).

A lógica dialética é considerada por Davydov como lógica e teoria do conhecimento. Estuda as formas do pensamento em seu desenvolvimento e interconexão, e as leis de formação histórica do pensamento científico, enquanto que a lógica formal centra sua atenção na problemática de formalização do conhecimento.

Retomando a questão anterior, sobre o ponto de vista da lógica, o processo de generalização consiste em encontrar o comum, seguindo do singular ao geral, portanto o pensamento lógico sugerido é o da lógica formal tradicional. Não chega nem à lógica formal contemporânea, pois não existem grandes preocupações com o pensamento dedutivo (dedução de fórmulas e regras) e com a plenitude dos cálculos axiomáticamente estruturados.

Considerando a lógica dialética, a distância é ainda maior, pois esta se realiza pela análise do sistema dado e o esclarecimento do significado geral e formativo de uma certa relação, no trânsito do geral ao particular. Deve-se considerar como ponto de partida não os indícios empíricos, mas as unidades finais no nível de desenvolvimento atual dos conhecimentos científicos. (GALPERIN, ZARPORÓZHETS E ELKONIN, 1987)

Algumas considerações

Nos documentos analisados, as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos seguem do particular para o geral, do conhecimento cotidiano para o científico, do pensamento empírico para o teórico. Ou seja, segue no sentido oposto ao que sugere a AHC. Para Davidov (1987) tais orientações contribuem para realização de tarefas cotidianas, porém, são absolutamente insuficientes para assimilar o espírito autêntico da ciência contemporânea e os princípios de uma relação criativa, ativa e de profundo conteúdo da realidade, o que supõe a com-

preensão das contradições internas das coisas, ignoradas precisamente pelo raciocínio empírico.

Tal superação exige uma mudança significativa do conteúdo e dos métodos de ensino. De acordo com a AHC, o ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem é o conceito científico. A educação escolar deve se empenhar em desenvolver os fundamentos do pensamento teórico, que opera mediante conceitos científicos, proporcionando, assim, outra dimensão para o pensamento empírico.

Referências

- BOGOYAVLENSKY, D. N.; MENCHINSKAYA, N. A. Relação entre aprendizagem e desenvolvimento psico-intelectual da criança em idade escolar. In: LURIA A. R; et al. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1991.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa editora, 1984.
- DAVÍDOV e MARKOVA. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: **La psicología Evolutiva y pedagógica en la URSS**. Moscú, Progreso. 1987 p. 173-174.
- DAVÍDOV, V. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS**. Moscú, Progreso. 1987 p. 143-155.
- _____. La Renovación de la educación y el desarrollo mental de los alumnos. **Revista de pedagogia**. Santiago, año XLVIII, Nº 403. 197-199, jun, 1998.
- _____. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- DUARTE, N. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da Matemática Elementar**. São Carlos: UFSCAR, 1987. Dissertação de Mestrado.
- _____. As Pedagogias do "Aprender a Aprender" e Algumas Ilusões da Assim Chamada Sociedade do Conhecimento. In: **XXIV Reunião Anual da ANPED**, 2001, Caxambu. **Anais**, Caxambu, 8 a 11 de outubro de 2001c.
- _____. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. São Paulo: Autores Associados, 2001a.
- _____. **Vigotski e o "aprender a aprender"**: crítica as apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. São Paulo: Autores Associados, 2001b.
- GALPERIN, ZARPORÓZHETS E ELKONIN, Los problemas de la formación de conocimientos y

capacidades en los escolares y los nuevos métodos de enseñanza en la escuela. In: **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS**. Moscú, Progreso. 1987 p. 300-316.

GRAMSCI, A. **Caderno 12**. Trad. Paolo Nosella. São Carlos, 1992.

JARDINETTI, J. R. B. O abstrato e o concreto no ensino da matemática: algumas reflexões. **Bolema**, ano 11, nº 12, pp. 45 a 57, 1996.

KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. Trad. Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LEONTIEV, A. **O Desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

_____. Uma contribuição à teoria do Desenvolvimento da psique infantil. In: **VIGOTSKII, L. S.; et al. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico – cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista brasileira de educação**, São Paulo, n. 27,

p. 5-24, set/dez. 2004.

PC/SC, Secretaria de Estado da Educação (Santa Catarina). **Proposta Curricular**: uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos. Florianópolis: IOESC, 1991.

_____. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**. Florianópolis: GOGEM, 1998.

SC, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Diretrizes 3**: organização da prática escolar na educação básica. Florianópolis: DIEF, 2001.

_____. **Tempo de aprender**: subsídios para as classes de aceleração nível 3 e para toda a escola. Florianópolis: DIEF, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. **Obras escogidas IV**: Incluye Paidología del adolescente, problemas de la psicología infantil. Madrid: Visor Distribuciones, 1996.

_____. **Obras escogidas II**: Incluye Pensamiento y Lenguaje, Conferencias sobre Psicología. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

Josélia Euzébio da Rosa. Mestre em educação, UFPR – Universidade Federal do Paraná. Linha de pesquisa: Educação Matemática. e-mail: joselia.euzebio@yahoo.com.br

Ademir Damazio - Coordenador do programa de Pós-Graduação em Educação. Professor do curso de mestrado em educação e dos cursos de graduação: Matemática, Engenharia de materiais e Engenharia Civil. UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense. e-mail: add@unesc.net

submetido em 25/05/2007

aprovado em 26/06/2007