

QUANDO E COMO UTILIZAR O AMBIENTE COMPUTACIONAL PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: UMA PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro

Tânia Saraiva de Melo Pinheiro

Hermínio Borges Neto

Introdução

A aplicação de atividades em ambientes computacionais, o uso de aplicativos e objetos educacionais como suporte às aulas de matemática têm sido cada vez mais sugeridos nos livros didáticos e utilizadas pelos professores no cotidiano escolar.

Esses recursos didáticos digitais contam com investimentos consideráveis do setor público, constituindo-se em políticas públicas voltadas para a educação de crianças e jovens. Podemos apontar como exemplo deste fato a disponibilização livre do Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE, do Portal do Professor do MEC, além de um vasto conjunto de sites de iniciativas institucionais das diversas esferas governamentais e de ONG's.

Visto de uma forma mais ampla, podemos vislumbrar um processo quase que natural de incorporação dos recursos didáticos digitais pelo professor em suas práticas. Um olhar mais atento, no entanto, nos revela um cenário muito mais complexo, repleto de inadequações, onde pontuam experiências malsucedidas.

Entre os problemas que identificamos em nossa experiência no universo da escola pública é a priorização da mediação apenas dos recursos, em detrimento da mediação dos

conteúdos, sem promover uma aprendizagem dos conceitos matemáticos.

A seleção de um recurso computacional para uso didático do professor de matemática costuma assumir a dinâmica de seleção do recurso que “trabalhe” determinado conteúdo, previamente selecionado, estudo do seu funcionamento, e em seguida a reserva de uma aula para a utilização do recurso no laboratório.

Através da observação do uso desses recursos pelos professores de matemática, em diferentes escolas e instituições de ensino superior (IES), tem-se verificado a busca por atividades que privilegiem o uso do computador nos laboratórios de informática. Entretanto, essa postura didática, é atraída mais pela busca de motivação para os alunos e menos pela real percepção do quando a tecnologia pode auxiliar na construção dos conceitos matemáticos.

Este estudo teve como objetivo desenvolver um modelo didático para que o professor de matemática consiga visualizar melhor os diferentes momentos para se utilizar os recursos computacionais, e como fazê-los. Neste trabalho discutimos elementos das teorias de aprendizagem que enfocam a construção social do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem, destacando a mediação docente com base na teoria sociointeracionista de Vygotsky.

Conforme será apresentado, tradicionalmente o ensino de matemática estrutura-se em três momentos: dedução, aplicação e fixação. Um mesmo software educativo, objeto educacional ou aplicativo será utilizado de forma diferenciada para cada uma destas etapas.

A partir da compreensão do uso do ambiente computacional para o trabalho com a construção de conceitos científicos no ensino de matemática buscamos, no presente artigo,

propor um modelo que permita ao professor de matemática organizar seu trabalho – do planejamento a ação docente – do “quando” e “como” inserir os recursos computacionais nas aulas de matemática.

Revisão Bibliográfica

Concepção didática do ambiente computacional

Nas últimas três décadas, o computador tem tido uma forte influência no desenvolvimento da Matemática. Segundo Ponte (1997), a inserção dessa tecnologia aos estudos matemáticos, possibilitou avanços em áreas anteriormente estudadas, mas, postas de lado pela limitação da condição humana de realizar cálculos, possibilitou alargar fortemente o âmbito das aplicações da Matemática, permitiu introduzir novos processos de investigação e tem sido uma fonte fecunda de problemas. O computador ofereceu às práticas matemáticas tradicionais modificações importantes, dando a esta ciência uma nova dimensão, tanto nos seus aspectos teóricos como práticos.

Todas estas mudanças levantaram interessantes questões filosóficas sobre a validade das demonstrações matemáticas. Usar o computador para provar um teorema conduz à possibilidade de três tipos de prova em Matemática: (a) as provas clássicas, em que todos os resultados podem ser verificados por matemáticos interessados; (b) as provas em que o computador intervém em parte dos cálculos e cuja validade não pode ser estabelecida por análise lógica, pois há passos que só podem ser ultrapassados recorrendo ao recurso dessa tecnologia; e (c) as demonstrações realizadas totalmente por computadores (PONTE, at all, 1997). Admitir a legitimidade

das provas por computador introduz experimentações empíricas em Matemática, aproximando esta ciência das ciências experimentais. Uma corrente de matemáticos não reconhece a validade de uma demonstração totalmente realizada por computador, e uma das justificativas é o fato de haver lacunas impossíveis de serem verificadas pela condição do raciocínio humano. Já as demonstrações em que o computador é introduzido para eventuais cálculos “longos” são aceitas por ser um procedimento finito de passos lógicos e verificáveis.

Para além dessas discussões, nos interessa as possibilidades do computador em sala de aula com alunos nas séries da educação básica¹. Surge a necessidade de uma nova concepção do uso didático do ambiente computacional, caracterizado como um lugar onde se exercita a curiosidade, o raciocínio lógico, a capacidade de inferir e predizer, e muitas outras habilidades de natureza cognitiva (BORGES NETO, 1999).

Diante das abordagens cognitivas de aprendizagem com o auxílio do recurso didático do ambiente computacional, interessa-nos uma análise do “quando” e “como” utilizar o uso do recurso computacional nas aulas de matemática.

Segundo Borges Neto (1997), o computador é um instrumento que torna possível simular (verificar), praticar ou vivenciar (experimentar) verdades matemáticas de difícil visualização.

O uso do ambiente para “verificar” a validade de alguns conceitos matemáticos exercita o raciocínio do aluno para compreender na dimensão manipulável do objeto abstrato suas características a fim de construir modelos mentais de

¹ A educação básica é o primeiro nível do ensino escolar no país e compreende três etapas: a educação infantil (para crianças de zero a cinco anos), o ensino fundamental (para alunos de seis a 14 anos) e o ensino médio (para alunos de 15 a 17 anos). – LDB, Lei Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996.

apoio a outros conceitos e posteriores aplicações. Segundo Maki e Thompsom (1973), Modelo Matemático é um sistema axiomático constituído de termos indefinidos que são obtidos pela abstração e qualificação de ideias essenciais do mundo real. O Modelo Matemático é uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacionar com algo já conhecido, efetuando deduções (GRANGER *apud* BIEMBENGUT, 1999). Os modelos mentais dos objetos matemáticos são de difícil compreensão pelo aluno, podendo confundir ou bloquear o conhecimento e sua aplicação. Daí o ambiente para “verificar” as leis, conceitos, axiomas ou entes matemáticos.

Noutra forma do uso didático desse ambiente para “praticar” verdades matemáticas de difícil visualização oportuniza o aluno a ampliar o grau de abstração pela sistematização do cálculo, verificação de hipóteses e resolução de problemas. É o caso de ter o recurso computacional como um sistema de progressão em níveis mais elevados para desafio do pensamento matemático.

E finalmente, o uso do ambiente computacional para “experimentar” alguns conceitos favorece uma aprendizagem intuitiva. Através da verificação de regularidades, construir espontaneamente os primeiros esboços, ou estruturas cognitivas, da elaboração científica do conceito. Para formar um conceito é necessário abstrair, ou seja, isolar elementos. Segundo Vygotsky (1993), o conceito surge quando uma série de atributos que haviam sido abstraídos sintetizam-se de novo e quando a síntese abstrata é conseguida desse modo e se converte na forma fundamental do pensamento, por meio do qual o aluno percebe e atribui sentido à realidade que o rodeia. Para que esse processo ocorra há uma fase inicial que

é a formação espontânea dos conceitos. Nesse favorecimento, o ambiente computacional é rico para experimentar, por descoberta, alguns conceitos matemáticos. Vejamos o caso do axioma que expressa que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . A partir da construção de alguns triângulos, o aluno pode concluir essa verdade matemática com o recurso de um software de geometria dinâmica. Anteriormente a essa verificação, é necessário buscar na mente alguns conceitos e definições sobre os triângulos – classificação, elementos, características. Outros exemplos de experimentações matemáticas expressos por axiomas ou postulados podem ser possíveis por manipulação dinâmica, são as relações métricas no triângulo retângulo e os pontos notáveis de um triângulo.

Concepção didática da organização da aula

Quando utilizar o recurso educacional no ambiente computacional para o ensino de matemática?

O ensino de matemática se organiza tradicionalmente em três momentos: 1) *apresentação dedutiva* de axiomas e leis matemáticas, correspondendo a um conjunto de aulas dedutivas para demonstração de fórmulas; 2) passa para aplicação dessas fórmulas ou verificação direta do conceito com a resolução de exercícios; 3) e deixa para o aluno a tarefa de ampliar seu conhecimento com exercícios similares ou de aprofundamento para *fixação*. Estes momentos são observados também sob as perspectivas construtivistas e interacionistas, podendo se apresentar em outras ordens.

Bell (1976) discute três dimensões para o significado de demonstrar as verdades em matemática. A primeira é a “verificação” ou justificação, que diz respeito à verdade de uma

afirmação. A segunda é a “iluminação” que diz respeito ao motivo último da verdade de uma afirmação, uma espécie de convencimento profundo do qual cada um deve tomar posse íntima de modo pessoal. E, por último, a “sistematização” dos cálculos ou passos lógicos empregados na demonstração que é a parte formal, a Matemática.

Tomando essa demonstração do ponto de vista do aluno, para Hersh (1993 *apud* D’AMORE, 2007) o papel da demonstração em sala de aula é diferente do papel que tem na pesquisa que envolve o trabalho de um matemático. Nessa última, seu papel é o de convencer uma comunidade científica de um conhecimento em elaboração. Nessa perspectiva, na aula, “convencer” não é um problema. Os estudantes se convencem inclusive facilmente demais. O papel da demonstração no ensino fundamental é prioritariamente o de “explicar” (HERSH, 1993 *apud* D’AMORE, 2007).

A atividade matemática de demonstrar em sala de aula está intimamente ligada ao empenho do demonstrador em comunicar uma verdade. A qualidade desse empenho, tanto mais próxima se encontrar do pensamento do aluno através da mediação, melhor será para a organização desse pensamento para ressignificação dos signos, cuja reflexão se faz pela afirmação, negação ou contestação da demonstração.

Para um melhor aproveitamento da aplicação dos recursos computacionais, o professor de matemática precisa ter clareza a qual momento se refere a atividade prevista com o recurso, que é o que determinará o objetivo da aprendizagem. Em atividades de formação de professor de matemática para o uso das ferramentas, verificamos a dificuldade de compreensão do recurso para explorar esses três momentos: antes, durante e depois da demonstração matemática. Alguns casos de rejeição da inserção do recurso no planejamento foram

identificados em atividades de formação, justificado pelos participantes na dificuldade de transposição do conteúdo passando pelo recurso. Após uma atividade prática de simulação do cálculo de área para verificar o teorema de Pitágoras, com um aplicativo, perguntamos em que momento da aula ou do planejamento da mesma esse recurso poderia ser inserido na prática docente. Os participantes não souberam responder com segurança. As justificativas apresentadas foram a falta de segurança para levar os alunos ao laboratório de informática, a não visualização da vantagem de inserir o recurso na aula e a dificuldade de descrever a atividade no uso de ambiente.

Para um professor, as demonstrações matemáticas devem estar no seu domínio de compreensão e manipulação do conceito. Para além do domínio desse conhecimento, é preciso compreender sua transposição para o ensino. Seja verificar, experimentar ou vivenciar uma verdade matemática o processo de demonstração, segundo D'Amore (2007), pode ser classificado em empírico ou dedutivo. Para Balachef (1998 *apud* D'AMORE, 2007) o processo dedutivo epistemologicamente foi construído numa progressão ligada a uma metodologia por prova e erro. O ambiente computacional é favorável a essa simulação porque, através da interação com o objeto, o aluno constrói conhecimento até o convencimento da verdade. Cabe ao professor organizar o momento da aula para o aluno vivenciar as verdades matemáticas através de seus erros, reflexões e conclusões.

Davis e Hersh (1995) enfatizam a noção de que, partindo de um número de ideias elementares tidas como óbvias, e tendo por base algumas regras bem definidas de manipulação lógica e matemática, a Matemática se desenvolve numa metodologia em que a hipótese conduz à conclusão, compreendendo esse processo dedutivo como demonstração.

Utilizar uma tecnologia nas atividades de matemática exige do professor uma familiarização, domínio e uso com a tecnologia escolhida. O momento de inserir o recurso deve ser pensado no planejamento, levando em conta a escolha do conteúdo (álgebra, geometria ou aritmética), o nível de cognição dos alunos acompanhado na avaliação diagnóstica, nas condições materiais e de gestão de sala. Quando utilizar o recurso deve ser uma resposta do professor a aprendizagem dos alunos. Seja antes, durante ou após a apresentação dedutiva de axiomas e leis matemáticas, a inserção desse recurso muda sua finalidade quando manipulado pelo professor ou pelo aluno.

Como utilizar o recurso educacional para o ensino de conceitos matemáticos?

O laboratório de matemática como recurso didático, para complementar, apoiar ou reforçar aulas teóricas, existe já há muito tempo (PEREIRA e VASCONCELOS, 2006). Em particular, o laboratório de informática para o ensino de matemática é um ambiente rico para o trabalho com os pares, pelo uso de recursos computacionais que possuem a característica de produzir modelos matemáticos.

Historicamente, diversas correntes pedagógicas – como a pedagogia ativa, funcional, intuitiva, experimental – fazem uso do laboratório didático, especialmente nas áreas das ciências ditas naturais: física, química e biologia. No entanto, a concepção de laboratório didático tem sofrido alterações ao longo do tempo e da tendência pedagógica que o fundamenta. No início tinha o objetivo puramente demonstrativo baseado no ensino tradicional² em que o professor manipulava

² Tradicional porque que tem valores como a disciplina, a transmissão de conteúdos pelo professor e a memorização pelo aluno.

equipamentos e materiais tendo no aluno uma plateia que ouvia e assistia às demonstrações; posteriormente passando pela escola nova, onde o laboratório didático adquiriu uma dimensão de atividade em que os alunos e professores manipulavam equipamentos e materiais com vistas a explorar conceitos e propriedades; até o ensino tecnicista. O laboratório didático adquiriu o caráter de local de pesquisa na concepção científica do termo, equívoco até hoje não solucionado. Encontramos uma nova concepção de laboratório didático, caracterizado como um lugar onde se exercita a curiosidade, o raciocínio lógico, a capacidade de inferir e prever, e muitas outras habilidades de natureza cognitiva.

Particularmente, o Laboratório de Matemática como um laboratório didático, em oposição à pedagogia tradicional, não se resume a um espaço fixo, mas se estende a momentos inseridos na aula que proporcionem a manipulação e construção de imagens e objetos matemáticos.

No momento do processo de apresentação dedutiva, o recurso pode fornecer suporte tanto ao professor quanto ao aluno. No *apoio* ao professor, esse recurso pode servir de auxílio ao desenvolvimento semiótico do aluno e aos esquemas mentais. Para ilustrar alguns passos da demonstração, o professor pode utilizar o recurso computacional com figura de manipulação dinâmica. Exemplificando, em vez de simplesmente deduzir fórmulas que demonstrem que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° , o professor pode usar o software para ilustrar a dedução, usando o recurso do software de geometria dinâmica para construir e manipular a figura como prova de sua dedução formal. A figura aparece como um recurso de construção do próprio professor para buscar a compreensão, por parte do aluno, do conceito elaborado do ponto de vista de quem ensina. O

aluno recebe o conceito construído, tratando-se, portanto, de uma postura behaviorista.

Em uma abordagem sociointeracionista, o aluno utiliza o recurso como *apoio* para a elaboração intuitiva do conceito no que sugere a primeira fase de elaboração do conceito de Vygotsky: a construção espontânea do conceito. O aluno seria solicitado, por exemplo, a construir pelo menos três triângulos, medir seus ângulos internos, somar e verificar a mesma soma em todos eles. Intuitivamente, espera-se que chegue à dedução de que há uma regularidade nos resultados e concluir que a soma é sempre 180° . Após a construção intuitiva pelo aluno, o professor faz a apresentação dedutiva para demonstrar algebricamente como o conceito se formaliza.

Após o processo de apresentação dedutiva, o recurso pode se apresentar como *complemento* e *reforço*. Nos dois casos, o recurso é inserido ao trabalho com conceitos cuja apresentação dedutiva já tenha sido realizada. Ele é complementar para verificação do conceito quando manipulado pelo aluno para compreender a demonstração do ponto de vista de exploração do resultado. Tomando como exemplo o uso de software para construir o gráfico de uma função linear³ e verificar o condicionamento dos coeficientes. Após a dedução das fórmulas, o aluno poder visualizar o significado dos sinais de cada coeficiente. O *reforço*, particularmente, se faz necessário em situações em que o conceito se mostra mal elaborado, ou não estabilizado. Alguns alunos estabilizam durante a aplicação, mas outros precisam de mais exercícios de reforço. Na condição de *reforço*, o recurso é inserido quando é necessário um número aleatório de exercício, pelo aluno para estabiliza-

³ $F(x)=ax+b$, é uma função linear cujos coeficientes a e b podem assumir valores positivos, negativos e neutro.

ção das fórmulas da demonstração em sua memória a longo prazo. Um exemplo particular para as construções geométricas com softwares de geometria dinâmica. Portanto, não se aplicam ao momento de dedução dos conceitos por estes ainda estarem sendo construídos. Além disso, são atividades inerentes aos alunos não se aplicando a professores.

A compreensão pelo professor do desenvolvimento cognitivo do aluno é uma atividade diária e fonte de sua organização do tempo da aula. Conhecer as possibilidades de como utilizar o recurso pode favorecer a aprendizagem dos alunos em sua individualidade. Seja para *apoiar*, *complementar* ou *reforçar* as aulas teóricas, a inserção desse recurso produz resultados diversos quando manipulado pelo aluno.

Tabela 1 – Quando x Como utilizar o ambiente computacional para o ensino de Matemática

| como \ quando | Apoiar | | Complementar | | Reforçar | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|---------------------|
| | Professor | Aluno | Professor | Aluno | Professor | Aluno |
| Apresentação dedutiva | ilustrar | experimentar | - | - | - | - |
| Aplicação | ilustrar | - | - | verificar | - | - |
| Fixação | - | - | - | - | - | ampliar a abstração |

Fonte: os autores.

Conforme a Tabela 1, apresentamos uma síntese preliminar do *quando* e *como* utilizar o recurso do ambiente computacional para o ensino de conceitos matemáticos. Essa proposta de organização do trabalho docente é uma orientação ao planejamento do professor para uso de softwares ou aplicati-

vos de simulação de conceitos matemáticos. Alertamos para que a busca do professor por esses recursos não fique somente para a motivação do aluno pela disciplina, mas que se certifique que colaborará com seu desenvolvimento cognitivo. Para que o objetivo de uso desse recurso apresente-se como uma proposta metodológica em que o aluno tenha participação ativa na construção do seu conhecimento, é preciso responder ao seguinte questionamento: Qual o diferencial/vantagem de se abordar o conteúdo com esse recurso? Caso não haja nenhuma vantagem, ou ela seja diferente do recurso escolhido, orientamos para que o professor reflita as questões discutidas anteriormente.

Considerações Finais

De uma forma ampla, podemos afirmar que tudo o que se faz na vida cotidiana ou é matemática ou usa um conceito matemático. E isso está tão subliminarmente presente em nosso cotidiano, que muitas vezes não nos damos conta deste fato. Porém, se lançarmos um olhar mais atento à realidade que nos cerca, podemos identificar como a Matemática está presente em cada ato de contar, medir, comparar, estimar, comprar, pechinchar, o que e como pagar, trabalhar, andar, acordar, enfim em todas as nossas atividades.

Nas novas tendências da Educação Matemática encontra-se o uso do ambiente computacional como recurso didático, que contempla uma abordagem mais dinâmica e experimental para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Trata-se de uma proposta de organização do trabalho docente que contempla a pesquisa, o estudo e a discussão de problemas que dizem respeito à realidade dos alunos.

Nesse contexto, o recurso educacional agrega a aprendizagem do aluno conhecimentos mais significativos e efetivos sobre a Matemática. Ou seja, o ambiente favorável a manipulação de imagens de maneira dinâmica amplia o processo de aprendizagem a partir da compreensão/sistematização do modo de pensar e de saber do aluno.

Nas vivências com disciplinas que abordam o uso das tecnologias, em particular o computador, nos cursos de graduação e especialização, verificamos o interesse pelos professores, mas certo desconhecimento ou resistência na inserção dessa tecnologia. A formação do professor para utilização do recurso educacional no ensino fundamental deve acontecer em um processo contínuo de discussão e reflexão sobre a prática docente de “como” e “quando” utilizar o ambiente computacional no planejamento.

Mas ocorre que o uso desses recursos no momento da aula não está bem compreendido, tanto na fala dos educadores, como na proposta curricular da escola. Esta falta de clareza reside em parte na complexidade de transferir ou adaptar o recurso computacional ao campo do ensino de Matemática em que atua o professor de Matemática.

Com o uso sistemático de tecnologias, pesquisa e discussão sobre metodologias, ensino e aprendizagem, diagnósticos e avaliação, é possível ampliar o conhecimento do professor para o uso de recursos computacionais nas aulas de Matemática. A resistência reside na falta de segurança para visualizar o momento e o como fazer.

A organização do trabalho do professor de matemática proposta inicialmente neste trabalho aplica-se também ao uso de material concreto e outras mídias, com algumas restrições que discutiremos em outro trabalho com ampliações nas dimensões discutidas neste texto.

Com essas discussões, desejamos contribuir para uma orientação ao trabalho docente, especificamente para o uso do recurso computacional, nos planejamentos da aula e uso sistemático desses recursos. Devemos incentivar a reflexão sobre as experiências passadas e ampliar a discussão para as competências adquiridas pelo aluno com o auxílio do ambiente computacional.

Referências

BELL, A. A study of pupils' proof explanations. **Educational studies in mathematics**, 7, Editora Springer, 23-40, 1976.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no ensino-aprendizagem**. Blumenau: Editora da FURB, 1999.

BORGES NETO, H. O Ensino de matemática: analisando o raciocínio matemático do mediador. **Revista Educação em Debate**. Fortaleza: Imprensa Universitária, Ano 21, v. 1, n. 37, 1999.

BORGES NETO, H. O ensino de matemática assistido por computador nos cursos de pedagogia. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE E NORDESTE, 13, *Anais....* Editora da UFRN, Coleção EPENN – v. 19, p. 149, Natal, 1997.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2007.

FACCI, M. G. D. (2004) **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?:** Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas, SP, Autores Associados, 2004. (Coleção Formação de Professores).

LAKATOS, I. **A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações.** John Worrall e Elie Zahar (Org.), Nathanael C. Caixeiro (Tradução). Rio de Janeiro: Zahar Editores, 212p, 1978.

MAKI, D. P., AND THOMPSON, M. **Mathematical Models and applications, With Emphasis on the Social, Life, and Management Sciences.** Prentice Hall, 1973.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário.** São Paulo: Editora Summus, Edições UFC, 2003.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

PEREIRA, A. C. C.; VASCONCELOS, C. B. **Materiais Manipulativos (Material Concreto):** Construindo uma proposta pedagógica por meio do laboratório de Matemática e ensino da UECE. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA, 1., 2006, Pernambuco. Anais do SIPEMAT. Pernambuco: PPGE – Centro de Educação – UFPE, 2006. (Publicado em CD-ROM).

PONTE, J. P., BOAVIDA, A., GRAÇA, M., & ABRANTES, P. **Didática da matemática.** A Natureza da Matemática. Capítulo 2, Lisboa: DES do ME, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Organizadores: Michael Cole, *et al.* São Paulo: Editora Martins Fontes, 2003.