

RELAÇÕES METODOLÓGICAS NA TRANSIÇÃO 5º E 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL BRASILEIRO PARA O CASO DAS FIGURAS PLANAS E FIGURAS ESPACIAIS

Sirlene Neves de Andrade, Marlene Alves Dias

Diretoria Regional Sul 3, Universidade Anhanguera. (Brasil)
sirlene-neves@hotmail.com, alvesdias@ig.com.br,

Palavras-chave: Transição, Geometria, Figuras planas e espaciais

Keywords: Transition, Geometry, Plane and spatial figures

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos um estudo das metodologias relacionadas à transição entre o 5º e o 6º ano do Ensino Fundamental paulista para as noções matemáticas de figuras planas e espaciais, ressaltando a importância de os professores compreenderem as diferenças de comunicação existentes entre essas duas etapas da escolaridade. O objetivo é compreender melhor quais conhecimentos os estudantes podem mobilizar, quando ingressam no 6º ano do Ensino Fundamental e identificar aqueles que devem ser revisitados para atingir a aprendizagem esperada. A metodologia utilizada é a análise documental. Observamos a importância de o professor escolher as atividades em função dos conhecimentos mobilizáveis dos estudantes.

ABSTRACT

In this paper, we present a study of methodologies related to the transition from the fifth to the sixth year of elementary school in São Paulo for mathematical notions of plane and spatial figures, emphasizing the importance of teachers' understanding of the communication strategies differences existing between these two school levels. The goal is to improve the comprehension of what knowledge students can hold to when entering the 6th year of elementary school and identify those that should be revisited in order for them to achieve expected learning. The methodology used is the documentary analysis. We observed the importance of the teacher's choice of activities according to the available knowledge of the students.

■ Introdução

A partir de 1996, é implementada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), que estabelece que a educação escolar seja composta pela Educação Básica, sendo esta formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e, posteriormente, a Educação Superior.

A partir de 1997, o Ministério da Educação e Cultura inicia um processo de implementação de novas propostas curriculares por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais para os Ensinos: Fundamental e Médio. O objetivo desses documentos é o de aprofundar o debate educacional com a integração das escolas, governos e sociedade, de modo a transformar o sistema educativo brasileiro. Aqui, observamos a intenção de construir um sistema educativo que considere as necessidades culturais e sociais das diferentes regiões brasileiras.

Isso conduziu as Secretarias de Educação dos estados e municípios brasileiros a propor currículos específicos, cujo objetivo é de apoiar o trabalho realizado nas escolas e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos seus alunos.

Assim, após diversas reuniões com educadores das diferentes áreas, a Secretaria de Educação do Município de São Paulo implementa, em 2006, o “Programa Ler e Escrever” para o ensino fundamental anos iniciais (6 a 10 anos), adotado pela Secretaria de Estado da educação em 2008. Esse programa foi iniciado com uma proposta específica para o Ensino Fundamental anos iniciais, a qual, gradualmente, foi implementada em todas as escolas públicas paulistas. Nesse mesmo ano, inicia-se a capacitação do pessoal da educação para a implementação da proposta curricular do estado de São Paulo, que se torna Currículo do estado de São Paulo em 2011. Essa proposta é sustentada por material específico, ou seja, os cadernos do professor e dos alunos para o Ensino Fundamental anos finais (11 a 14 anos) e Ensino Médio (15 a 17 anos).

Ressaltamos aqui que as duas propostas foram implementadas em todos os anos do Ensino Fundamental anos iniciais e finais e do Ensino Médio ao mesmo tempo, sem considerar as dificuldades que poderiam gerar em função do desencontro com abordagem metodológica que vinha sendo desenvolvida.

Apesar de considerarmos essa questão, não construímos este trabalho sob essa perspectiva, mas em função de uma nova proposta de abordagem metodológica, introduzida em 2013, associada ao programa Ler e Escrever e das dificuldades encontradas por professores do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental anos iniciais e finais em trabalhar com seus alunos. Nessa perspectiva, decidimos analisar os documentos oficiais de trabalho dos professores com o objetivo de compreender melhor quais os conhecimentos podem ser considerados como conhecimentos mobilizáveis pelos estudantes, segundo definição de Robert (1998), quando ingressam no 6º ano do Ensino Fundamental e identificar aqueles que devem ser revisitados para atingir as expectativas institucionais em relação à aprendizagem esperada.

Para tal, consideramos as metodologias relacionadas à transição entre o 5º e 6º ano do Ensino Fundamental paulista para mostrar, a partir das propostas dos trabalhos em sala de aula com as noções matemáticas de figuras planas e espaciais, a importância de os professores compreenderem as

diferenças entre as maneiras de comunicação existentes entre essas duas etapas da escolaridade e a possível articulação entre elas.

Escolhemos as noções matemáticas de figuras planas e espaciais, por se tratar de um tema proposto para ser trabalhado nessas duas etapas escolares.

Iniciamos apresentando o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.

■ Referencial teórico

Optamos pela Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1992, 1994, 1997, 2007) e Bosch e Chevallard (1999) como referencial teórico, pois as noções de relação institucional e relação pessoal, praxeologia, ostensivo e não ostensivo e níveis de codeterminação nos auxiliam a compreender as dificuldades encontradas pelos professores em relação às noções de figuras planas e espaciais na transição entre as duas etapas escolares consideradas e complementamos com a noção de níveis de conhecimento esperados dos estudantes, segundo definição de Robert (1998), que pode auxiliar na identificação dos conhecimentos mobilizáveis e daqueles que precisam ser revisitados quando dessa transição.

A partir das noções primitivas de objeto, pessoa e instituição, Chevallard (1992) define relação pessoal de um indivíduo x com o objeto o como o sistema de interações que x pode ter com o . Da mesma forma, o autor define relação institucional como as interações da instituição I com o objeto o . Assim, um indivíduo x em posição p muda ou cria sua relação pessoal com o objeto o por meio de sua submissão a diferentes instituições.

As relações institucionais são compostas pelas organizações praxeológicas ou praxeologias que, conforme Bosch e Chevallard (1999), correspondem aos tipos de tarefas (T) que, para serem executadas, necessitam de uma maneira de fazer que o autor denomina técnica (τ). A associação tarefa-técnica é definida como um saber fazer que não sobrevive isoladamente, solicitando um ambiente tecnológico-teórico, que corresponde a um saber formado por uma tecnologia (θ), ou seja, um discurso racional que justifica e torna a técnica compreensível, e de uma teoria (Θ) que justifica e esclarece a tecnologia utilizada. O sistema composto por tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria [T, τ, θ, Θ] constitui uma praxeologia, sendo ele que articula uma parte prática técnica, que corresponde ao saber fazer, a uma parte tecnológica teórica, que corresponde ao saber.

A partir da noção de praxeologia, Chevallard (1997) define organização matemática como uma organização praxeológica de natureza matemática e organização didática como a reconstrução ou a transposição da organização matemática na sala de aula. Isso conduz o autor a considerar como tarefa do professor a concepção e organização de dispositivos de estudo, assim como a gestão de seu ambiente, ou seja, cabe ao professor propor tarefas de ajuda ao estudo e dirigir o estudo e ensino de maneira que se possam colocar em prática determinadas técnicas didáticas. Assim, para Chevallard (1997), uma das tarefas do professor consiste em determinar, a partir das indicações fornecidas pelos programas oficiais, as organizações matemáticas a serem estudadas, especificando, para cada uma delas,

seu conteúdo preciso, a base dos tipos de tarefas que elas contêm e o grau de desenvolvimento a ser dado aos componentes técnicos, tecnológicos e teóricos.

Observamos aqui que, consoante Chevallard (1994), os ingredientes que compõem as técnicas são os objetos ostensivos e não ostensivos. Os primeiros são os que têm uma forma material e sensível, permitindo assim manipular as técnicas, enquanto os segundos - denominados usualmente conceitos, noções, ideias etc - só podem ser evocados por meio da manipulação dos ostensivos, existindo assim uma dialética entre ostensivos e não ostensivos.

Consideramos ainda a noção de níveis de codeterminação introduzida por Chevallard (2007), que pondera serem as praxeologias as componentes dos diferentes *habitats*, que são os lugares onde vivem os objetos matemáticos. De acordo com o autor, as condições e restrições que determinam o processo de difusão praxeológico são exploradas e localizadas com a ajuda de uma escala que contém diferentes níveis de codeterminação, uma vez que elas podem situar-se em determinado nível da escala, mas podem exprimir-se em outro. Esses níveis são os seguintes: tópicos ↔ temas ↔ setores ↔ domínios ↔ disciplinas ↔ pedagogia ↔ escola ↔ sociedade ↔ civilização.

Chevallard (2007) ressalta que, em geral, os professores referem-se apenas aos níveis tópicos e temas, pois nas organizações didáticas escolares frequentemente existem poucas possibilidades de atuar sobre os outros níveis. Para ampliar essa condição, o autor traz como exemplo iniciar uma aula apresentando o programa de estudos da classe para o ano escolar, mostrando que assim o professor poderia expor cada domínio que o compõe e completar, no decorrer do ano, com uma apresentação dos setores de estudo que compõem cada domínio, situando temas e tópicos que serão estudados na sequência. O autor considera ainda que, se o professor não localiza temas e tópicos nos setores e domínios de estudo e segue o programa introduzindo-os um após o outro como uma fila indiana, irá provocar uma atomização do material de estudo que contrasta com a ambição original que é ensinar Matemática.

Nas nossas análises, reportamo-nos ao ensinamento de Robert (1998), o qual apresenta a noção de níveis de conhecimento esperado dos estudantes. A autora introduz os níveis técnico, mobilizável e disponível. O nível técnico corresponde a um trabalho isolado, local e concreto, relacionado especialmente com as ferramentas e definições utilizadas na resolução de determinada tarefa. O nível mobilizável já supõe um início de justaposição de saberes de certo quadro, com mobilização de vários métodos. O conhecimento é explicitado no enunciado e é considerado mobilizado se ele é acessível, ou seja, se o estudante o utiliza corretamente. O nível disponível difere do nível mobilizável pelo fato de o estudante responder corretamente o que lhe é proposto sem indicações, isto é, ele é capaz de dar contraexemplos, fazer relações ou aplicar métodos não previstos.

A seguir, apresentamos uma breve descrição da metodologia utilizada na pesquisa.

■ Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual utilizamos a análise documental, que, segundo Lüdke e André (1986), é uma técnica da pesquisa qualitativa que possibilita complementar informações obtidas por outras técnicas e/ou desvendar aspectos de um tema ou problema.

Em função da nova proposta de trabalho com os estudantes do Ensino Fundamental da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, optamos por analisar o Projeto Educação Matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental – EMAI do Programa Ler e Escrever, em particular, a organização dos trabalhos em sala de aula Unidade 3/ 5º ano, do Currículo do Estado de São Paulo Matemática e suas Tecnologias Ensino Fundamental e Caderno do professor Matemática Ensino Fundamental 5º série/ 6º ano volume 3, para uma breve discussão sobre os métodos que permitem tratar nossa problemática de transição entre o Ensino Fundamental anos iniciais e finais para o estudo das figuras planas e espaciais.

Observamos que o projeto EMAI propõe, como ação principal, a constituição de Grupos de Estudo de Educação Matemática em cada escola, usando o horário destinado para as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC), e atuando no formato de grupos colaborativos, organizados pelo professor coordenador do Ensino Fundamental anos iniciais, com atividades que devem ter a participação dos próprios professores. Seu material está organizado em Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA), que incluem um plano de atividades de ensino, organizado a partir da definição de objetivos para a aprendizagem. A THA é desenvolvida na perspectiva apresentada por Simon (1995), sendo organizada em sequências que contêm as expectativas de aprendizagem.

Assim, analisamos, junto a um grupo de 30 professores do Ensino Fundamental anos iniciais e finais, os documentos do projeto EMAI (São Paulo, 2008) e o caderno do professor destinado ao Ensino Fundamental anos finais (São Paulo, 2011), com o objetivo de iniciar a discussão entre esses docentes para que pudessem compreender as mudanças de linguagem e comunicação (Gueudet, 2008, 2008a), associadas ao desenvolvimento das noções de figuras planas e espaciais na transição entre o Ensino Fundamental anos iniciais e finais. Esse estudo deu-se por meio da identificação das praxeologias existentes e do nível de conhecimento esperado dos estudantes para a resolução das tarefas propostas nesses materiais, para as quais identificamos os conhecimentos prévios necessários para a sua introdução e desenvolvimento.

■ Alguns resultados da análise

Pela análise dos documentos acima mencionados, constatamos que, para as noções de figuras planas e espaciais, a ênfase é dada ao reconhecimento dos elementos e propriedades de poliedros, explorando planificações de algumas dessas figuras e a solução de problemas envolvendo o número de vértices, faces e arestas dos poliedros estudados. As atividades de ensino das noções de figuras planas e espaciais estão divididas em quatro sequências de seis atividades. Os idealizadores do documento sugerem que antes de iniciar as atividades, se realize uma discussão, por exemplo, sobre o que é uma pirâmide, a forma de suas faces laterais, quantas bases ela tem, como pode ser sua base etc. Essa discussão deve ser seguida de uma problematização e de uma intervenção e observação, por exemplo, considerar os poliedros, seus vértices, suas faces e arestas, explorar as pirâmides desenhadas no livreto e “pirâmides montadas” para, na sequência, preencher uma tabela destacando as curiosidades observadas.

Ao utilizar esse material, o papel do professor é o de preparar e selecionar as atividades que complementem o trabalho com seus estudantes em sala de aula e as que podem ser propostas como lição de casa, alternando situações em que as tarefas são propostas individualmente, ou em duplas, ou em trios ou em grupos maiores, ou seja, cabe ao professor identificar os conhecimentos prévios que podem ser mobilizados por seus estudantes para que possa fazer a opção adequada.

No exemplo a seguir, é possível verificar como são propostas essas atividades e assim, referindo-nos aos níveis de codeterminação, observamos que o professor pode ficar confinado ao nível tema, pois não tem a necessidade de organizar sua própria aula, apenas completá-la com outros materiais que muitas vezes são contraditórios com a proposta.

A seguir, apresentamos como exemplo a atividade 12.1 da sequência 12.

Figura 1: Exemplo de atividade do Projeto EMAI do Programa Ler e Escrever. Fonte: (São Paulo, 2008, p.37)

ATIVIDADE 12.1

Em um poliedro podemos identificar três elementos: as faces, as arestas e os vértices, como mostra a ilustração:



Observando os desenhos de poliedros (veja, tanto com um colega, a contagem das faces, arestas e vértices) e anote os resultados no quadro:

| Poliedro | Nome | Faces | Arestas | Vértices |
|---|-----------------------------|-------|---------|----------|
|  | Poliedro de base triangular | | | |
|  | Poliedro de base quadrada | | | |
|  | Poliedro de base pentagonal | | | |
|  | Poliedro de base hexagonal | | | |

Crie, com seu colega, as contagens realizadas e identifique alguma regularidade que você observar ao preencher este quadro.

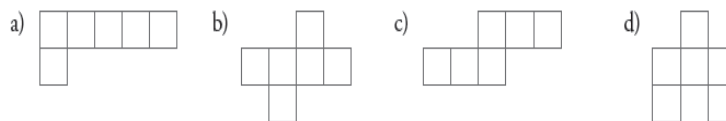
Já o Currículo do Estado de São Paulo Matemática e suas Tecnologias Ensino Fundamental e Caderno do aluno Ensino Fundamental 5º série/ 6º ano, volume 3, busca evidenciar os princípios norteadores do currículo, destacando a contextualização dos conteúdos, as competências pessoais envolvidas, principalmente as relacionadas à leitura e à escrita matemática. Os conteúdos estão organizados em oito unidades de extensões aproximadamente iguais. São apresentadas para os estudantes quatro situações

de aprendizagem, que correspondem a estabelecer critérios de classificação, reconhecer elementos geométricos que podem caracterizar uma figura espacial, ler, interpretar e representar figuras tridimensionais e resolver problemas de natureza geométrica.

Essas situações ilustram a forma de abordagem sugerida para a ação do professor em sala de aula. O volume 3 do caderno do aluno do 6º ano do Ensino Fundamental apresenta como temas e conteúdos: formas geométricas, figuras geométricas espaciais, composição e decomposição de figuras, simetrias, perímetros e áreas. Esse estudo começa com o reconhecimento, a observação e a classificação de figuras planas e espaciais, o que se espera tenha sido desenvolvido no 5º ano do Ensino Fundamental anos iniciais, ou seja, trata-se de um conhecimento prévio que, com a ajuda do professor, os estudantes deveriam ser capazes de mobilizar, como podemos observar no exemplo a seguir do caderno do aluno 6º ano do Ensino Fundamental anos finais.

Apresentamos na sequência um exemplo de atividade para o ensino fundamental anos finais.

Atividade 4 – Quais das planificações a seguir formam cubos e quais não formam? Procure responder sem montar os cubos, mas, se isso não for possível, copie cada planificação em uma folha, recorte e tente montar o cubo.



Resposta: Não é possível, porque cinco quadrados alinhados conseguem fechar apenas quatro das seis faces do cubo. O sexto quadrado da planificação fechará a quinta face do cubo, e uma face ficará aberta. (São Paulo, 2011, p. 16).

Ao utilizar o material do projeto EMAI, o papel do professor é o de preparar e selecionar as atividades que complementem o trabalho com seus estudantes, o que pode provocar dificuldades para aqueles que não foram devidamente preparados para o desenvolvimento dessa nova metodologia. Ao considerar os conhecimentos desenvolvidos nessa etapa escolar, observamos que as tarefas propostas nas atividades exigem apenas reconhecimento das figuras e identificação e contagem de faces, arestas e vértices.

Já o volume 3 do caderno do aluno do 6º ano do Ensino Fundamental apresenta como habilidade a planificação do espaço; para isso, é preciso estabelecer critérios de classificação, reconhecer elementos geométricos que podem caracterizar uma figura espacial, ler, interpretar e representar figuras tridimensionais, usar o raciocínio dedutivo para resolver problemas de natureza geométrica. Esse estudo começa com o reconhecimento, a observação e a classificação de figuras planas e espaciais, o que se espera tenha sido desenvolvido no 5º ano do Ensino Fundamental anos iniciais, ou seja, espera-se que os alunos já sejam capazes de mobilizar conhecimentos sobre critérios de classificação e reconhecimento de elementos geométricos.

Trata-se de um material interessante, mas é preciso que os professores fiquem atentos e, como indica Chevallard (1997), construam seus próprios dispositivos de estudo para que possam determinar as praxeologias considerando o grau de desenvolvimento a dar aos componentes técnicos, tecnológicos e teóricos.

■ Conclusão

É importante observar que a Matemática praticada no 5º ano é diferente daquela trabalhada no 6º ano do Ensino Fundamental. Aqui, para colocar em evidência a necessidade de um trabalho mais específico na transição entre o Ensino Fundamental anos iniciais e finais, nos referimos aos estudos de Gueudet (2008, 2008a), a qual considera que a Matemática praticada no Ensino Médio é diferente daquela que será trabalhada no Ensino Superior do ponto de vista de seu modo de sua linguagem e de seu modo de comunicação. Segundo a metáfora utilizada pela pesquisadora, esse novo modo de comunicação pode ser comparado à chegada a um novo País, portanto, ao encontro de uma nova língua e de novas leis e regras.

Sendo assim, é necessário que o professor tenha consciência dessa mudança associada ao novo modo de comunicação de noções matemáticas já introduzidas em séries/anos anteriores, em particular, das noções de figuras planas e espaciais, para que possa auxiliar seus estudantes que precisam compreender as novas regras e leis que regem o desenvolvimento das noções matemáticas nessa nova etapa da escolaridade.

As análises efetuadas junto ao grupo de professores permitiram que eles identificassem as regularidades e diferenças existentes entre as duas propostas de trabalho e fossem capazes de criar novas tarefas a partir das existentes, como previsto no material.

■ Referências bibliográficas

- Bosch, M. e Chevallard Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 19(1), 77-124.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques* 12(1), 73-112.
- Chevallard, Y. (1994). *Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique*. Recuperado em 20 de agosto de 2014 de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php?id_article=125.
- Chevallard, Y. (1997). Familère et problématique, la figure du professeur. *Recherches en didactique des mathématiques* 17 (3), 17-54.
- Chevallard, Y. (2007). *Le développement actuel de la TAD : pistes et jalons*. Recuperado em 20 de agosto de 2014 de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php?id_article=150.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics* 3(67), 237-254.
- Gueudet, G. (2008a). *La transition secondaire-supérieur: différents regards, différentes vues: Intervention au Centre de Didactique Supérieure*. Liège : Université de Liège.
- Lüdke, M. e André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Robert, A. (1998). Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 18(2), 139-190.

- São Paulo (2011). Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias. São Paulo: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
- São Paulo (2008). Ler e Escrever – PIC – Projeto Intensivo no Ciclo. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. *Journal for Research in Mathematics Education* 26(2), 114-145.