

RESENHAS

Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula, de Vanessa Sena Tomaz e Maria Manuela Martins Soares David. (Coleção Tendências em Educação Matemática) – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

Por Daise Lago Pereira Souto¹

O livro é um convite à reflexão sobre interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula. Para isso, Tomaz e David apresentam alguns exemplos de situações em sala de aula nos quais são relatadas algumas práticas que possibilitam aprendizagens matemáticas, respaldadas em perspectivas histórico-culturais. Também expõem como algumas perspectivas teóricas podem auxiliar no desenvolvimento de uma percepção mais apurada sobre o que se aprende de Matemática e como se aprende.

No primeiro capítulo, intitulado “Os temas transversais e o fazer pedagógico” as autoras elucidam a concepção de interdisciplinaridade que adotarão. No entanto, já nas primeiras linhas, é possível verificar que se trata de uma ampliação da noção de interdisciplinaridade.

A pretensão é romper com o isolamento e a fragmentação dos conteúdos, alicerçando-se em dois princípios básicos para o ensino da Matemática: o da contextualização e o da interdisciplinaridade. Com relação à contextualização, o ensino da matemática deve ser articulado com várias práticas e necessidades sociais, por meio de inter-relações com outras áreas do conhecimento. Já o segundo princípio pode ser proposto de diferentes

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro. Mestre em Ensino de Ciências no Domínio da Modelagem Matemática, UNIJUÍ (Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul). Professora da UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso), Faculdade de Ciências Exatas, Departamento de Matemática. E-mail: daiselago@gmail.com

formas, segundo diferentes concepções, que vão desde aquelas que defendem um ensino aberto para inter-relações entre a Matemática e as diversas áreas do saber científico ou tecnológico, bem como, com as outras disciplinas escolares.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam para uma abordagem dos conteúdos adotando uma organização que vai do global para o específico, com progressiva “disciplinaridade”, tendo em vista que o trabalho escolar está pautado na organização por níveis de ensino e em disciplinas que são, de certa forma, vistas como independentes, gerando assim uma situação de conflito aos professores que pretendem adotar uma prática interdisciplinar.

Uma proposta, apresentada por AlrØ & Skovsmose e compatível com a proposta dos PCNs, defende a potencialidade do trabalho por temas, respeitadas algumas condições: o tema deve ser algo conhecido dos alunos; ser de discussão possível; ter valor em si mesmo; ser capaz de criar conceitos matemáticos; desenvolver habilidades matemáticas; e privilegiar a concretude social.

Nessa perspectiva, a tematização pressupõe uma investigação, o que não significa necessariamente lidar com problemas sofisticados, mas procurar conhecer o que não se sabe, pesquisar, inquirir. Logo, o aluno é levado a explorar, formular questões, fazer conjecturas, testar e reformular questões.

Em relação à atitude investigativa, há três fases: introdução à situação problema; realização da investigação e discussão dos resultados. Nesse sentido, o trabalho de investigação em sala de aula pode ser expandido em direção ao trabalho de modelagem matemática: segundo Borba & Penteadó, citados pelas autoras, “na modelagem matemática os alunos escolhem um tema e, a partir desse tema, com o auxílio do professor, fazem investigações”. No entanto, esse trabalho não pressupõe o estabelecimento de procedimentos matemáticos rígidos para resolução ou análise do problema.

A interdisciplinaridade configura-se pela participação dos alunos e professores nas práticas escolares no momento em que elas são desenvolvidas, quando se criam novos conhecimentos que se agregam a cada uma das disciplinas, partindo das interações dos sujeitos no ambiente e de elementos de uma prática comunicativa que eles desenvolvem, mas não necessariamente

conhecimentos inerentes às disciplinas.

Como o próprio título – “Prática e aprendizagem: diferentes perspectivas” – do segundo capítulo sugere, nele são abordadas questões referentes à aprendizagem, apresentando diferentes perspectivas com destaque nas que adotam a visão de aprendizagem situada, a qual é objeto de fundamentação teórica da obra.

Na perspectiva de aprendizagem situada, ensino e aprendizagem são coisas distintas e podem estar ou não inter-relacionadas a uma situação escolar. Lave, referenciada pelas autoras, defende que a aprendizagem é mudança de participação em práticas sociais e, por isso, pode ocorrer sem que uma atividade intencional de ensino a preceda.

Uma questão polêmica dentro da aprendizagem situada, segundo as autoras, diz respeito à noção de transferência de aprendizagem, quando definida como movimento de um conhecimento abstrato e descontextualizado que pode ser aplicado em um amplo conjunto de situações, por não se encaixar bem na perspectiva desta aprendizagem.

No entanto, nas práticas escolares, partindo do pressuposto de que toda a aprendizagem é situada, nenhuma aprendizagem pode ser separada do seu contexto de origem, uma vez que ela é a própria participação em práticas sociais. Transferir a aprendizagem, ao contrário do que se possa pensar num primeiro momento, no entendimento das autoras, não significa transportar um conhecimento, abstrato e descontextualizado, mas algo que pode ser viabilizado a partir do estabelecimento de relações – entre os conhecimentos adquiridos e aqueles necessários em novos contextos – para a ressignificação da noção de transferência de aprendizagem.

A discussão, aqui, gira em torno do modo como a interdisciplinaridade em sala de aula se efetiva na perspectiva da tematização. A atividade, portanto, configura-se pelas ações dos professores e alunos direcionadas para a mobilização de conteúdos matemáticos para a discussão do tema “água” (um dos exemplos), bem como pelas possibilidades de fazer inter-relações entre as aprendizagens de várias disciplinas, percebidas no ambiente em que essas ações são realizadas.

Para discutir as aprendizagens tendo a totalidade como pano-de-fundo,

e não apenas os alunos e professores, adotou-se uma noção da abordagem ecológica da percepção. Tal noção considera um aspecto da interação das pessoas ou dos animais com o ambiente, sendo a percepção entendida como um sistema que capta a informações para coordenar as ações das pessoas nos ambientes.

A Psicologia Ecológica considera que a aprendizagem é resultado de percepções recíprocas de possibilidades do ambiente e ações no ambiente. Nessa perspectiva, a aprendizagem é vista como prática intencional, consciente, ativa, construtiva e socialmente mediada em atividades que se realizam integrando a tríade intenção-ação-percepção.

Para analisar os processos cognitivos teve-se como referencial a linguagem como adotada por Greeno. São fundamentais, nesse aspecto, os termos “possibilidades” e “habilidades”, os quais fazem uma ligação entre os aspectos de cognição e do comportamento humano, do seguinte modo: as habilidades necessárias para uma pessoa participar de uma atividade dependem de sintonias para restrições e possibilidades a serem percebidas pela pessoa como condições do ambiente. O termo “possibilidades” refere-se a tudo aquilo que, no ambiente, contribui para o tipo de interação: são as pré-condições para a atividade que, por sua vez, estão diretamente relacionadas às restrições. Dessa forma, os termos possibilidades e habilidades são conceitos internamente inter-relacionados.

Por outro lado, se uma pessoa não consegue realizar transferência de aprendizagem, ou seja, tem dificuldade de aplicar o conhecimento em outras situações, então ela não adquiriu esse conhecimento de forma eficaz. Em suma, esta é a relação entre transferência e aprendizagem. O processo de transferência é influenciado não só pelas habilidades cognitivas da pessoa, mas também pelos aspectos culturais, pela interação das pessoas tomadas historicamente no ambiente.

As autoras concluem que numa atividade interdisciplinar o aluno realiza transferência de aprendizagem de uma situação para outra, já que essa transferência é a própria propulsora da aprendizagem situada, pois não se espera que algum conhecimento se preserve intacto de uma situação para outra nem que se crie sempre um conhecimento totalmente novo em cada

situação. Complementam, ainda, afirmando que, toda vez que ocorre uma ampliação de sintonias para restrições e possibilidades percebidas no ambiente, ou uma ampliação de significados, pode-se dizer que foi construído um conhecimento novo, mesmo que ele não seja totalmente novo.

Nos capítulos terceiro e quarto (“O tema água gera uma atividade escolar interdisciplinar” e “Aulas de artes gerando oportunidades de interdisciplinaridade”) são narradas situações de sala de aula em que ocorrem diferentes abordagens interdisciplinares dos conteúdos escolares.

Duas das situações desenvolvidas estão pautadas num tema amplo: água. Na primeira, o tema foi desenvolvido pelas professoras das disciplinas de Português, Geografia e Matemática. A expectativa era de que, dessa forma, iria ocorrer uma ampliação de significados por parte dos alunos, levando-os a uma descontextualização dos conceitos matemáticos desses contextos específicos, porém, verificou-se que a ampliação dos significados ocorreu, mas a descontextualização desses significados não, e a participação dos alunos nas práticas em torno do tema focado foi marcada por contradições e rupturas que ficaram visíveis na transformação dos objetivos dos alunos e das professoras para este estudo ao longo do decorrer da atividade.

Além da tensão resultante de objetivos divergentes, a abordagem do tema em tempos diferentes, deixou mais complexo o conjunto de práticas escolares, e as autoras tiveram que recorrer à teoria da Atividade, a qual permite uma abordagem geral e interdisciplinar que oferece ferramentas conceituais e princípios metodológicos que se concretizam de acordo com a natureza específica da atividade desenvolvida em sala de aula. Além disso, esse enfoque possibilita a identificação de elementos dentro de um sistema, pois a cada elemento dessa atividade podemos associar outros conceitos importantes.

As características da interdisciplinaridade na atividade com tema “água”, segundo as autoras, são evidenciadas pela integração de idéias, ferramentas, linguagens, regras e conceitos das diferentes disciplinas envolvidas. As práticas escolares, avaliam, incorporaram as especificidades da escola, dos seus sujeitos, do currículo, os traços culturais presentes no grupo e as práticas sociais mais recorrentes dentro e fora da sala de aula, apresentando

as mesmas características das que eram desenvolvidas nas disciplinas, ainda que adquirissem significados diferentes.

Na disciplina Matemática, os episódios analisados evidenciam que os alunos participam de uma atividade (estudar sua conta de água) enquanto a professora está em outra atividade (ensinando regra de três). Como os motivos são diferentes, cria-se um sistema em que a transformação de motivos é também a transformação do objeto. Após encontrarem resultados e fazerem comparações, os alunos não conseguiam relacionar o procedimento adotado com a regra de três estudada anteriormente em sala. Esta dificuldade de associação gera barreiras para a transferência do que já sabiam de regra de três para aplicar na nova atividade. No entanto, as pesquisadoras constatam que os alunos ampliaram os significados associados à regra de três e citam, como exemplo, um aluno que desenvolve seu próprio método para realizar os cálculos.

Uma outra constatação das pesquisadoras é a de que os alunos utilizaram todas as informações adquiridas na matemática, por exemplo, nas atividades das outras disciplinas, atribuindo significados diferentes, adaptando a linguagem à nova situação em que estavam sendo usadas, reforçando o caráter situado das noções matemáticas.

A segunda atividade consistiu na resolução de problemas: foram definidas normas, regras, relações e ferramentas, ou seja, ficaram mais explícitas as possibilidades e as restrições que se apresentaram nesse ambiente. Os alunos utilizaram as informações das atividades das outras disciplinas, atribuindo-lhes significados diversos, também reforçando o caráter situado das noções matemáticas, relacionando saber escolar e não escolar.

Já a abordagem interdisciplinar desenvolvida nas aulas de Artes não apresenta ligação direta com um tema específico. As autoras relatam que as aulas ofereciam oportunidades ricas para exploração matemática, tais como das noções de ângulo, projeção, perspectiva e simetria. Estas noções, ao serem abordadas no campo das artes, adquiriram outros significados relacionados ao contexto, gerando uma aprendizagem situada da Matemática. Uma turma optou por fazer uma peça teatral para conscientização sobre o problema da escassez da água. Para isso, utilizou técnicas de desenho artístico

e geométrico, organizando dados numéricos em diagramas, gráficos e tabelas, além de se valerem do gênero narrativo para a elaboração do texto da peça. As noções de perspectiva e leitura de planos numa obra de arte foram utilizadas por duas alunas em um desenho produzido para um trabalho de geografia. O grupo dessas alunas deveria apresentar propostas para a criação de estações de tratamento de água. Destaca-se, aqui, as potencialidades da explicação que usa como ferramentas as noções de perspectiva e planos, ressaltado o papel, para a construção dessas noções, das análises de pinturas de Van Gogh, o que torna explícita a transferência de aprendizagem. O empenho da alunas quanto à integração de conhecimentos de diferentes áreas configura-se como uma forma de interdisciplinaridade, que passa despercebida pelas professoras das disciplinas envolvidas. Resta uma dúvida: embora, para os alunos, as aprendizagens sejam resultantes de interações entre as disciplinas, não fica claro em que medida os professores envolvidos nas atividades tomam conhecimento delas (no próprio momento que as atividades eram desenvolvidas ou só após a discussão entre os professores e pesquisadores sobre a situação).

No último capítulo, “Implicações para a prática docente”, são apresentadas, como sugere o título, algumas implicações para as práticas de um professor que pretenda promover a interdisciplinaridade.

Fazendo uma reflexão sobre a forma como a atividade interdisciplinar com a temática “água” foi desenvolvida, evidenciou-se que a participação dos alunos não se resumia à simples recepção e reprodução de métodos ou informações transmitidas pelos professores. Tal atividade possibilitou um relacionamento positivo com a matemática, tendo em vista que proporcionou a ampliação da participação dos alunos nas atividades, integrando-os às suas realidades pessoais.

O poder de ação do aluno quando participa de uma atividade interdisciplinar ganha força, uma vez que a matemática é utilizada para propor soluções alternativas, criar argumentos, desenvolver métodos, enfim, ampliar significados. A ampliação deste poder de ação resulta no desenvolvimento da capacidade dos alunos de transferir métodos, formas de participação, linguagens e aprendizagem de uma disciplina para outra. Esta mudança quanto ao poder de ação caracteriza a trabalho como uma atividade interdisciplinar,

ou seja, os alunos são capazes de criar ou questionar métodos de solução de problemas, adotando ou adaptando aos métodos escolares usuais seus próprios métodos.

O texto não deixa dúvidas de que a forma de organização dos conteúdos conduziu a práticas que geraram um ambiente favorável à participação mais ativa dos alunos. Destacam-se, neste cenário, duas iniciativas que podem gerar condições para que ocorra a aprendizagem por meio de transferência e para que seja possível concretizar atividades interdisciplinares. São elas: organizar propostas de ensino de matemática articuladas com outras disciplinas, optando pela tematização, e utilizar situações problemas que possibilitem a tradução matemática escolar de situações do cotidiano.

Porém, ao destacar o sucesso do trabalho não se pode deixar de considerar o objeto de estudo, que pode ser um limitador para o desenvolvimento da proposta.

Por fim, Tomaz e David trazem uma constatação pertinente e fundamental para um trabalho interdisciplinar – a necessidade e vitalidade da interlocução entre os professores das diversas disciplinas – que pode ser um caminho para o desenvolvimento de ações mais sistemáticas.