

ANÁLISE DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE UMA PROFESSORA INDÍGENA VOLTADAS À GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Cintia Melo dos Santos*
José Luiz Magalhães de Freitas**

Resumo: O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo principal analisar aspectos didáticos e matemáticos mobilizados por uma professora indígena no ensino de figuras geométricas planas e espaciais, no 3º ano do Ensino Médio. Assim, buscamos olhar para a realidade em sala de aula e compreender como a professora tem conduzido suas aulas e, a partir de suas escolhas, dialogar sobre viabilidades e propostas de ensino para os conteúdos geométricos. Para tanto, buscamos os seguintes aportes teóricos e metodológicos: a Teoria Antropológica do Didático e a Etnografia como Prática Escolar, que possibilitaram investigar aspectos didáticos e matemáticos mobilizados pela professora, bem como, permitiram discutir considerações sobre o meio no qual a pesquisa está inserida. Contudo, os principais resultados desta pesquisa apontam que a prática da professora indígena está pautada numa organização didática clássica, com tendência a se aproximar da abordagem tecnicista, com mínimos aspectos teórico-tecnológicos, como também a dificuldade de trabalhar em uma perspectiva intercultural, permanecendo no plano das intenções, embora a instituição escolar esteja localizada numa aldeia indígena. Além disso, foi observado que as condições e restrições em nível da escola se mostraram determinantes nas escolhas matemáticas e didáticas da professora.

Palavras-chave: Organizações Praxeológicas. Educação Escolar Indígena. Ensino de Geometria.

AN ANALYSIS OF THE PEDAGOGICAL PRACTICES OF AN INDIGENOUS TEACHER IN HIGH-SCHOOL GEOMETRY CLASSES IN BRAZIL

Abstract: This article, which summarizes the findings of a master's program research, examines pedagogical and mathematical aspects mobilized by a Brazilian indigenous teacher while teaching plane and spatial geometric figures to students attending their final high-school year. This involved observing the classroom setting in order to perceive how she conducted her classes and, focusing on her choices, establish a dialogue about approaches to teaching geometric contents, as well as about the feasibility of these approaches. Ethnography as School Practice and the Anthropological Theory of Didactics constituted the theoretical and methodological framework for investigating the teaching and mathematical approaches mobilized in the classroom and discussing aspects related to the setting of the study. The teacher's practice, however, was found to follow a classic teaching format, with a tendency to adopt a technicist approach, yet with minimal theoretical and technological elements. Also perceptible were her difficulties working under a cross-cultural perspective, failing to advance beyond intentions, despite the fact that the school is located in an indigenous village. The conditions and restrictions operating at the school level were found to shape her mathematical and didactic choices.

Keywords: Praxeological Organizations. Indigenous School Education. Geometry Teaching.

As origens e a construção da pesquisa

Ao trabalhar como docente da Secretaria Estadual de Educação (SED) de Mato Grosso do Sul, no curso de Licenciatura Intercultural Indígena – Teko Arandu¹, tive a oportunidade de atuar como professora formadora dos indígenas, e me foi possível observar barreiras interpostas a esses professores indígenas da área de matemática ao atuarem na educação básica, seja nos anos finais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. Assim, julgamos importante empreender nesse universo uma pesquisa que pudesse contribuir para ampliar o conhecimento sobre as práticas desses professores em sala de aula e também fornecer subsídios para que outros possam visualizar possibilidades de enfrentar desafios relativos a práticas pedagógicas de uma escola indígena intercultural² e bilíngue³, na disciplina de matemática.

Além de trabalhar na licenciatura indígena, também atuava na supervisão do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Diversidade⁴, no Subprojeto de Ciências da Natureza/Matemática. Nesse trabalho, tive a oportunidade de conhecer uma professora indígena que participava como supervisora no mesmo projeto e que experimentava idênticas inquietações a respeito do processo de ensino e aprendizagem da matemática. Diante disso, a convidamos para participar de nossa pesquisa.

¹ Curso de Licenciatura oferecido pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) especificamente para indígenas das etnias Guarani e Kaiowá, que habilita na área Licenciatura em Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Sociais e Linguagens.

² “A interculturalidade é então concebida como uma estratégia ética, política e epistêmica. Nesta perspectiva, os processos educativos são fundamentais. Por meio deles questiona-se a colonialidade presente na sociedade e na educação, desvela-se o racismo e a racialização das relações, promove-se o reconhecimento de diversos saberes. e o diálogo entre diferentes conhecimentos, combate-se as diferentes formas de desumanização, estimula-se a construção de identidades culturais e o empoderamento de pessoas e grupos excluídos, favorecendo processos coletivos na perspectiva de projetos de vida pessoal e de sociedades ‘outras’” (CANDAU; RUSSO, 2010, p.166).

³ O que se entende por bilíngue é o que se segue, trazido por Grosjean (*apud* MELLO, 1999): “Um falante bilíngue é alguém que é capaz de se comunicar em duas (ou mais) línguas, em ambas as comunidades monolíngue ou bilíngue, de acordo com as exigências de competência comunicativa e cognitiva feitas por estas comunidades ou pelo próprio indivíduo (de ser falante), ao mesmo nível de falantes nativos, e que é capaz de se identificar positivamente com ambos (ou todos) os grupos de língua (e culturas) ou parte delas” (MELLO, 1999, p. 35).

⁴ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Edital conjunto 002/2010/CAPES/SECAD/MEC – PIBID Diversidade. O objeto do edital é a seleção de projetos institucionais que visem ao aperfeiçoamento da formação inicial de professores para o exercício da docência nas escolas indígenas e do campo.

Em conversa, a professora nos informou que o ano letivo de 2012 era o primeiro de seu exercício no Ensino Médio, fato que vinha diretamente ao encontro de nossa pesquisa, que teve como objetivo principal investigar as escolhas didáticas e matemáticas que essa docente faria ao trabalhar conceitos geométricos. Além disso, optamos pelo 3º ano do Ensino Médio, visando contribuir com a professora pesquisada, visto que nesse ano são abordados os conteúdos com maior aprofundamento, tanto com relação às definições quanto às propriedades.

Desse modo, ficou definido como objetivo geral da pesquisa **analisar aspectos didáticos e matemáticos mobilizados por uma professora indígena no ensino de figuras geométricas planas e espaciais no 3º ano do Ensino Médio, em uma comunidade indígena.**

Para alcançar o objetivo proposto, identificamos e analisamos as escolhas didáticas, ou seja, estratégias metodológicas desenvolvidas pela professora ao ensinar figuras geométricas planas e espaciais no 3º ano do Ensino Médio. Nessa perspectiva, observamos suas organizações matemáticas e didáticas no ambiente escolar, ou seja, os momentos didáticos por ela valorizados na abordagem desses conteúdos perante os alunos, incluindo suas formas de avaliar.

Nesse contexto, investigamos os conteúdos matemáticos valorizados e mobilizados pela professora relativos às figuras geométricas planas e espaciais no 3º ano do Ensino Médio. Esse exercício envolveu a identificação de aspectos conceituais abordados no ensino de figuras geométricas planas e espaciais e do modo como a professora organizou a abordagem desses conceitos (conteúdos priorizados e formas de apresentá-los), no intuito de identificar, analisar e cooperar com sua prática em sala de aula com os conteúdos geométricos escolhidos.

Acreditávamos que, pelo fato de atuar em uma escola indígena, poderia haver nas práticas da professora alguns indícios matemáticos e didáticos que envolvessem aspectos interculturais. Assim, buscamos investigar a existência, ou não, de relações que a professora indígena estabelecia entre o ensino de geometria e a realidade da comunidade indígena, visando observar se e como aconteceria a interculturalidade. Uma hipótese que tínhamos era a de que, pelo fato de ser indígena, ela poderia ter uma prática pedagógica ligada a sua cultura.

O ensino de geometria proposto para o Ensino Médio, segundo as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) para esse

nível da educação básica, deve propiciar aos alunos um convívio prazeroso com a abstração de seus conceitos. Os estudantes, em consequência, devem desenvolver o raciocínio lógico, e não uma mera aplicação de fórmulas. Além disso, é preciso que visualizem a geometria no mundo real, ou seja, que compreendam a existência de uma relação entre o cotidiano e a geometria e percebam que ela pode ser um instrumento importante para resolver situações-problema do mundo real.

Para D'Angelis (2012), o ensino na escola indígena está pautado em uma educação inclusiva que possibilite acesso aos conhecimentos universais e valorize, ao mesmo tempo, as práticas e saberes tradicionais do povo indígena. Nesse sentido, o que se espera do professor indígena que atua nas escolas é que se prepare, que estude e reconheça os conhecimentos dos povos indígenas, para que em sua prática de sala de aula possa utilizar exemplos do cotidiano, procurando adequar os conteúdos à realidade de seus alunos.

Os aportes teóricos e metodológicos

A Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard, possibilita estudar a matemática desenvolvida no conjunto de atividades humanas e de instituições sociais. A TAD permite investigar as práticas docentes por meio da praxeologia, também denominada organização didática ou organização matemática. Para tanto, são necessárias as seguintes atividades: observar, descrever e analisar os aspectos didáticos e matemáticos, que em nossa pesquisa foram os mobilizados pela professora indígena no ensino de figuras planas e espaciais.

Segundo Chevallard (1998), a praxeologia $[T/\tau/\theta/\Theta]$ é composta pelos seguintes elementos: tipos de tarefa (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ) – ou seja, as atividades humanas fundamentam-se em realizar uma tarefa t de certo tipo T, por meio de uma técnica amparada por uma tecnologia que se justifica por uma teoria.

Para estudarmos essas práticas, investigamos a realidade matemática vivenciada pela professora em sala de aula em torno do tema estudado, bem como condições e restrições estabelecidas. A realidade matemática construída é a praxeologia matemática, também

denominada por Chevallard de organização matemática (OM), e a maneira como essa realidade é construída é chamada de organização didática (OD).

A organização matemática é constituída pelo estudo do objeto matemático, ou seja, um esboço praxeológico das atividades matemáticas, referente às atividades matemáticas, sendo nesta pesquisa concernente aos conceitos geométricos de figuras planas e espaciais propostos pela professora.

No desenvolvimento da organização matemática, o professor faz as suas escolhas, tais como iniciar o conteúdo, os conceitos valorizados ou as atividades tidas como essenciais, que são compreendidas por meio da organização didática: as escolhas metodológicas da aula de matemática.

A organização didática pode ser estudada por meio da análise dos seis momentos didáticos propostos por Chevallard (1998), que ajudam a descrevê-la e possibilita identificar aspectos priorizados pelo professor em diferentes momentos de sua prática em sala de aula.

Os momentos didáticos que apresentamos a seguir podem não obedecer necessariamente à ordem descrita, ou ainda dois ou mais deles podem ser simultâneos, a depender do modo como a professora faz suas escolhas no desenvolvimento de suas aulas.

O primeiro momento é o *encontro com a organização matemática*, que pode ocorrer de várias maneiras, como, por exemplo, quando o professor inicia um novo conteúdo apresentando conceitos e definições, ou por meio de um algum tipo T de tarefa, partindo de uma situação-problema para iniciar o conteúdo. O segundo momento é o da *exploração do tipo de tarefa e da elaboração de uma técnica*. O terceiro é o da *constituição do ambiente tecnológico-teórico* relativo à técnica. O quarto momento é dedicado ao *trabalho com a técnica*: trata-se de testar e melhorar a técnica, verificando seu alcance e se resolve todas as tarefas *t*, para um tipo T de tarefa, com intuito de deixá-la mais eficaz e confiável. O quinto momento é o da *institucionalização*. Nesse momento, o professor define o que realmente o aluno deve saber sobre o conteúdo proposto depois de realizar as tarefas solicitadas. E o sexto e último momento é o de *avaliação*, que se articula com o momento de institucionalização, porque o professor analisa a

praxeologia com alunos, bem como seus limites e possibilidades de utilização, podendo este sexto momento ocorrer ou não, a depender da escolha do professor.

Os momentos didáticos, segundo Chevallard (1998, p.20, tradução nossa), constituem “uma realidade funcional do estudo”, possibilitando ao professor analisar seus processos didáticos – logo, em uma única organização matemática podemos ter diferentes organizações didáticas, ou seja, o professor pode proceder didaticamente de forma diferenciada trabalhando com um mesmo conteúdo em salas diferentes. De modo geral, existem práticas pedagógicas que atribuem maior valor a determinados momentos didáticos. Segundo Gascón (2003, p.19, tradução nossa), “podemos resumi-las em um espaço tridimensional com os seguintes eixos: teoricista, tecnicista e modernista”.

Ainda segundo Gascón (2003), quando os momentos envolvem tanto o bloco tecnológico-teórico (θ/Θ) quanto o bloco prático (T, τ) temos uma abordagem *clássica*, que se caracteriza por considerar que o processo de ensino é totalmente controlado pelo professor. Da combinação do bloco prático (T, τ) com a experimentação, temos a abordagem *empirista*, a qual considera que aprender matemática é um processo indutivo, baseado em imitar o modelo proposto de atividade por meio de várias práticas.

Da articulação entre a experimentação com a valorização do bloco tecnológico-teórico (θ/Θ), temos, segundo Gascón (2003), a abordagem *construtivista*, que se propõe a contextualizar a atividade, considerando que aprender matemática constitui um processo ativo de construção do conhecimento.

Nesse sentido, por meio das observações das aulas, buscamos identificar quais *momentos didáticos* a professora prioriza em sua prática pedagógica: se trabalha majoritariamente com o bloco tecnológico-teórico (θ/Θ), com o bloco prático (T, τ) ou, ainda, se dá prioridade às experimentações.

Segundo Chevallard (2002), existe entre os dois tipos de organização – a matemática e a didática – uma relação que é definida conforme os níveis de codeterminação. A construção da organização didática por meio dos momentos de estudo, realizada pelo professor, tem por finalidade o ensino e a aprendizagem de uma organização matemática. Para tanto, é necessário

associar uma praxeologia a esse saber matemático. Para Chevallard, o saber matemático é um produto da ação humana em determinada instituição. Nesse sentido, a *ecologia* das tarefas permite compreender como o saber é vivenciado em determinada instituição. Em nosso caso, nas práticas da professora indígena numa escola da rede estadual localizada numa aldeia indígena, estão presentes condições e restrições a esse saber, as quais são determinantes para a prática analisada.

Para estabelecer uma praxeologia concernente ao saber matemático, esse saber deve estar relacionado a uma escala hierárquica na qual cada nível corresponde a uma realidade e determina os nichos e habitats das organizações matemáticas e organizações didáticas – segundo Chevallard (2002, p.10, tradução nossa), “os níveis de codeterminação: Sociedade, Escola, Pedagogia, Disciplina, Domínio, Setor, Tema e Objeto”.

Assim, os níveis de codeterminação permitem compreender as relações entre Sociedade: Referencial Curricular do Estado; Escola: Educação Escolar Indígena; Pedagogia: Interculturalidade e bilinguismo; Disciplina: Matemática; Domínio: Geometria plana e espacial; Setor: Identificação e classificação de sólidos geométricos e cálculo de área de figuras planas; Tema: Prismas e Pirâmides; e Objeto: Cálculo da área da superfície de um prisma. Vale ressaltar que nas análises focaremos os níveis da Sociedade, da Escola e da Pedagogia, que são os níveis de codeterminação que mais direcionaram a prática da professora indígena, apesar de compreendermos que os níveis de codeterminação se relacionam nos dois sentidos, ou seja, tanto da Sociedade para o Objeto, quanto do Objeto para a Sociedade.

Desse modo, por meio dos níveis de codeterminação, compreendemos melhor como esse saber é constituído na prática da professora indígena, quais as escolhas que esta tem priorizado e as influências, condições e restrições que têm sido impostas pela Sociedade, pela Escola e pela Pedagogia, repercutindo diretamente em suas OM e OD.

Para Chevallard, os objetos matemáticos, chamados normalmente de conceitos, distinguem-se em dois tipos: os objetos ostensivos e os não ostensivos. A palavra *ostensivo*, segundo Bosch e Chevallard (1999, p.10, tradução nossa) “tem como significado mostrar ou apresentar com insistência, e é originária do latim *ostendere*”.

Nesse sentido, segundo Chevallard, os objetos ostensivos seriam os objetos materiais que, de certa forma, despertam um dos cinco sentidos do ser humano, como os sons, os grafismos e os gestos. Os objetos não ostensivos são aqueles que não podem ser percebidos por algum dos cinco sentidos, tais como os pensamentos e os conhecimentos. Ressalta-se que a distinção entre objetos ostensivos e não ostensivos não remete à dicotomia entre objetos materiais e espirituais, ou seja, não podemos afirmar que os objetos ostensivos são aquelas que conseguimos manipular, pois podemos, por exemplo, utilizar o sentido do som sem necessariamente manipular o objeto que o produz.

Os objetos ostensivos sobressaem-se pelo fato de serem manipuláveis pelo sujeito humano, pelo conjunto ou por um dos sentidos (fala, gestos, sons, imagens), ou seja, conforme mencionam Bosch e Chevallard (1999, p.10, tradução nossa), “toda atividade humana pode ser descrita, no aspecto aparente, como uma manipulação de objetos ostensivos”. Logo, caracterizam-se como diferentes dos não ostensivos.

Como o objetivo de nossa pesquisa foi investigar os aspectos didáticos e matemáticos de geometria mobilizados pela professora indígena, a partir da análise de suas práticas, com foco no ensino de figuras geométricas planas e espaciais no 3º ano do Ensino Médio, acompanhamos diretamente as atividades pedagógicas por ela desenvolvidas no âmbito escolar.

Nossa pesquisa não se limitou a observar as práticas da professora em sala de aula. Buscamos ir além, procurando principalmente dialogar com ela, trocar experiências e, de alguma forma, contribuir com sua formação por meio da discussão sobre o conteúdo de geometria plana e espacial e, também, sobre possibilidades metodológicas na elaboração e discussão de atividades e conceitos sobre o tema Prismas e Pirâmides, que ela trabalhou em sala de aula.

Para alcançar o objetivo proposto, utilizamos como ferramenta a etnografia em sala de aula. Portanto, nossa investigação pode ser caracterizada como de tipo etnográfico. Na pesquisa etnográfica o foco central dos etnógrafos é descrever práticas, crenças, valores de um determinado grupo específico, descrição de uma dada cultura e, para os pesquisadores em educação, o foco central deve ser o processo educativo. Desse modo, existe uma adequação das pesquisas etnográficas às educacionais, como aponta André (2009, p.28): “O que se tem feito é

uma adaptação da etnografia à educação, o que me leva a concluir que fazemos estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito”.

Segundo André (2009), as características que definem o trabalho etnográfico tendem à descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade. Uma primeira característica refere-se às práticas utilizadas na etnografia, como a observação participante e as entrevistas. A observação participante, como o próprio nome sugere, significa participação, como explica André (2009, p.28): “a observação é chamada de participante porque parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado”.

Desse modo, por meio da observação participante, conhecemos a realidade concreta da sala de aula, observamos as práticas realizadas pela professora em sala de aula e participamos diretamente das preparações dos conteúdos que foram sendo desenvolvidos durante a aula de geometria, bem como de suas escolhas matemáticas (conteúdo) e didáticas (ensino), ao mesmo tempo que mantivemos um contato direto como pesquisadores e com a situação a ser pesquisada. Para um aprofundamento das aulas observadas, no intuito de esclarecer alguns fatos observados, utilizamos a entrevista semiestruturada. Nesse contexto, a etnografia converge para um direcionamento da TAD utilizada neste trabalho, por ser uma teoria pragmática, que permite estudar a prática pedagógica, a qual aponta direcionamentos, tanto teóricos quanto metodológicos.

A presente pesquisa foi realizada na Escola Estadual Indígena de Ensino Médio Intercultural Guateka – Marçal de Souza, localizada na Aldeia Jaguapiru, Reserva Indígena Francisco Horta Barbosa, Dourados, MS. Dourados é o segundo município mais populoso de Mato Grosso do Sul. Na escola Guateka há preocupação para que ocorra o diálogo intercultural, como previsto para a Educação Escolar Indígena:

Na atualidade, quando se fala em educação escolar indígena, normalmente temos por um lado: currículo indígena, professor indígena, língua e saberes indígenas e, por outro lado: educação e disciplinas escolares, sistemas de ensino, conteúdos legitimados em “matrizes curriculares”, etc. Duas lógicas de produção de conhecimento, de leitura da realidade que pressupõem o encontro de

identidades e diferenças que buscam dialogar sob o paradigma da interculturalidade e construir um cotidiano escolar para os povos indígenas com um novo sentido e um novo significado (ESCOLA ESTADUAL INDÍGENA DE ENSINO MÉDIO INTERCULTURAL GUATEKA – MARÇAL DE SOUZA, 2012, p.16).

Na escola apenas duas aulas semanais são destinadas a matemática, diferentemente das escolas não indígenas, que reservam três aulas semanais para essa disciplina. A redução da carga horária de matemática se deve ao fato de terem sido incluídas mais três disciplinas para o currículo da escola: língua guarani, língua terena e a disciplina Questões Indígenas Brasileiras (QIB). Para tanto, a carga horária de outras disciplinas também precisou ser diminuída.

Apesar de incluídas essas três novas disciplinas no currículo escolar, a professora e a coordenação de matemática mencionam não ter ocorrido nenhum tipo de discussão em torno da carga horária e do conteúdo programático das demais disciplinas, incluindo a de matemática. Assim, a professora de matemática, mesmo com um número reduzido de aulas, precisava seguir a mesma lista de conteúdos programáticos impostos pelo Referencial Curricular do Estado, sendo cobrada diariamente pela coordenação para enquadrar o planejamento das aulas no sistema escolar estadual.

Diante disso, vimos que embora o Projeto Pedagógico explicita que a escola indígena pesquisada é pautada em um diálogo intercultural, este quase não existe na prática. A interculturalidade consiste em acrescentar algumas disciplinas, mas o currículo, de modo geral, não é discutido pela comunidade ou pela escola, a qual continua a ter nome indígena por se localizar em uma aldeia, ao passo que sua estrutura curricular não difere das demais escolas estaduais, a não ser pela menor carga horária de algumas disciplinas. Esse dado foi importante para compreendermos as escolhas das OM e OD da professora indígena para suas práticas em sala de aula.

A professora pesquisada nasceu em Dourados e desde então reside na reserva indígena, onde cursou toda a sua educação básica, exceto o 1º ano do Ensino Médio (na época, não disponível na aldeia), retornando no 2º ano do Ensino Médio para concluir seus estudos. É casada, tem uma filha e reside com a família próximo às escolas em que leciona na comunidade

indígena. Desse modo, ministra aulas todos os dias da semana, em período integral, e reserva os períodos após as aulas e noturnos para planejamento e elaboração de atividades.

Desde o início, houve preocupação por parte da primeira pesquisadora em participar desses momentos de planejamento de aula, de que suas discussões ou ideias não induzissem a prática e as escolhas feitas pela professora. Assim, no decorrer da pesquisa em sala de aula, todas as aulas ministradas pela professora foram precedidas de encontros de preparação e planejamento com a primeira pesquisadora.

Durante o ano de 2012, dedicamo-nos às observações em sala de aula. Para melhor descrição dessas aulas, apresentaremos seu desenvolvimento em três etapas. Cada etapa é referente ao planejamento e execução, em sala de aula, de determinado conteúdo. São elas: Etapa 1 – Classificação e nomeação dos sólidos geométricos; Etapa 2 – Identificação dos elementos básicos (vértices, faces e arestas); Etapa 3 – Cálculo de área da superfície dos sólidos planejados. Esses conteúdos se entrelaçavam em diferentes etapas.

Quadro 1: Distribuição das aulas observadas

Etapas	Período entre planejamento e execução em sala de aula	Quantidade de aulas observadas
Etapa 1	29/8/12 a 26/09/12	4
Etapa 2	3/10/12 a 24/10/12	4
Etapa 3	31/10/12 a 28/11/12	10

Durante a análise dos dados coletados, retornamos à escola para conversar e realizar entrevista com a professora, visando esclarecer algumas situações observadas.

Análise da prática pedagógica da professora

Como o objetivo da nossa pesquisa foi o de analisar a prática pedagógica de uma professora indígena durante a abordagem de conteúdos de geometria, compreendemos ser

importante, primeiramente, entender o ambiente dessa prática pedagógica, ou seja, a escola na qual a professora está inserida, bem como as restrições e condições que influenciaram diretamente sua prática em sala de aula.

Durante as preparações das atividades, uma preocupação da professora dizia respeito ao tempo de aula, pois, conforme observamos, no currículo do ensino médio da escola pesquisada estão previstas apenas duas aulas semanais de matemática. Estas eram concentradas em um único dia, embora não geminadas (a primeira aula era ministrada no segundo tempo e a segunda aula no quarto tempo no período vespertino). Além disso, quando chove não há aula, dadas as dificuldades de acesso dos alunos à escola, o que se reflete diretamente no trabalho com conteúdos em sala de aula.

Nesse sentido, observa-se uma submissão da professora às condições e restrições que pesam sobre as escolhas feitas por ela, ou seja, a organização matemática e a organização didática estão diretamente ligadas aos níveis de codeterminação, e primeiramente ao nível Sociedade: Referencial Curricular das Escolas Estaduais. No entanto, além desse nível de codeterminação que condiciona a prática da professora, expresso pela Sociedade, é preciso considerar outro nível de codeterminação, que é o da Escola, que está sujeita às condições e restrições influenciadas pela Educação Escolar Indígena e pela Pedagogia: Interculturalidade e Bilinguismo.

Nesse sentido, a escola busca atender as especificidades da escola indígena, por se tratar de uma comunidade na qual estão presentes as etnias Guarani, Kaiowá e Terena, numa proposta que atenda um ensino bilíngue e intercultural. Porém, ao mesmo tempo, se dispõe a cumprir um currículo proposto a todas as escolas estaduais sul-mato-grossenses. Assim, enfatizamos que a Educação Escolar Indígena perpassa uma proposta curricular específica, o que não acontece na escola pesquisada. Tais relações frustradas intervêm diretamente na OM e OD valorizadas pela professora, ou seja, os níveis de codeterminação que expressam condições e restrições na sala de aula. Nesse sentido, não foi pensada, por parte da escola, qualquer ementa específica para o ensino de matemática.

Em diálogo com a coordenação da escola, concluímos que as disciplinas específicas foram incluídas no currículo apenas para cumprimento das leis que regem a Educação Escolar Indígena,

mas não foram repensadas ou estudadas para atender as especificidades e as demandas da escola indígena. Uma das dificuldades mencionadas pela escola é que os alunos matriculados são oriundos de três etnias (Guarani, Kaiowá e Terena), o que dificulta pensar num currículo que atenda as especificidades de cada etnia, ou seja, em práticas pedagógicas que considerem o conhecimento matemático produzido por cada etnia.

Antes da primeira aula com a turma, tivemos quatro encontros de planejamento com a professora, dialogando sobre suas escolhas matemáticas e didáticas para o início do conteúdo. Em nosso primeiro encontro, buscamos identificar a proposta da professora para introduzir o conteúdo de geometria espacial.

Uma proposta apresentada pela professora para iniciar o conteúdo foi a de trazer para a sala de aula algumas imagens do grafismo e pinturas corporais Guarani e Kaiowá que lembram polígonos (quadrado e triângulo), para serem apresentadas aos alunos, pois, segundo ela, muitos estão perdendo os valores etnoculturais. A professora relata como é importante, em sua prática, trazer para a sala de aula um pouco da cultura indígena. Ao mesmo tempo, ela expressa a dificuldade em trabalhar com o Ensino Médio nessa perspectiva. Considera que é um caminho pelo qual sempre optou, mas que, por falta de tempo, não realiza.

Dialogando com a professora sobre sua proposta para a sala de aula, concluímos que ela acredita que, por se tratar de um povo culturalmente distinto, com características próprias, a escola que se define como indígena, bilíngue e intercultural deve valorizar a realidade que os alunos vivem – porém tais práticas devem perpassar todas as instâncias da escola indígena. Segundo a professora, o próprio sistema da escola inibe a proposta de trabalho. Nesse sentido, a exigência de cumprir com o referencial, somada à falta de apoio por parte da escola indígena, impossibilitou, segundo a professora, realizar sua prática em sala de aula.

Com a decisão da professora de iniciar o conteúdo de geometria espacial com a definição de polígonos, dialogamos e decidimos desenvolver o conteúdo por meio da exploração dos sólidos geométricos. A proposta era a de levar para a sala de aula vários sólidos, de diferentes formas. Desenvolvendo a percepção tátil e visual dos alunos, buscaríamos identificar os sólidos geométricos com características em comum – por exemplo, os que rolam, os que não rolam, e

assim por diante – e, após o manuseio e visualização desses sólidos, a professora abordaria os conceitos de poliedro, face, aresta e vértice. Continuando a atividade, os alunos apoiariam os sólidos sobre o papel e traçariam figuras planas correspondentes às faces, identificando alguns tipos de polígonos.

As preparações com a professora giraram em torno da proposta de desenvolver um trabalho em sala de aula por meio da exploração de sólidos geométricos. Para a professora, trabalhar com o material concreto era um procedimento novo em suas aulas, como expressou diversas vezes nos momentos de planejamento, e, devido a isso, tinha a preocupação de preparar e escrever todos os passos a serem trabalhados.

Nas primeiras aulas, pudemos observar dificuldades por parte da professora na compreensão desses primeiros conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula, a partir das próprias atividades apresentadas no decorrer das aulas. Numa primeira situação, quando o aluno pergunta sobre a quantidade de faces da pirâmide quadrangular, a professora explica que são quatro faces e uma base, ou seja, foi possível observar que a professora não considera a base como sendo uma face da pirâmide e responde ao aluno que são quatro faces e uma base, em vez de cinco faces. Após o término da aula, conversamos sobre essa atividade e a professora percebeu o erro.

É importante ressaltar que a utilização de modelos concretos dos sólidos geométricos foi algo novo em sua prática em sala de aula, mas, no decorrer dessas primeiras aulas, a professora percebeu a importância de se trabalhar com esse tipo de objetos ostensivos – os sólidos geométricos – para uma melhor compreensão dos conceitos por parte dos alunos.

Refletindo sobre a primeira etapa à luz da TAD, foi possível observar que não houve o *momento de institucionalização* da praxeologia – o fechamento da organização dos conteúdos matemáticos, por parte da professora –, tanto que, realizadas as quatro primeiras aulas com a turma, a primeira pesquisadora questionou à professora se, a partir das aulas ministradas, os alunos saberiam diferenciar prisma de pirâmide, e a resposta da professora foi: “Não, com certeza que não”.

No decorrer das aulas, pudemos identificar insegurança por parte da professora ao explicar as características dos conceitos de sólidos geométricos, poliedros, prismas e pirâmides. Esse sentimento pode ter influenciado o modo como a professora conduziu suas aulas, ou seja, a praxeologia determinada emergiu a partir de incertezas sobre os conteúdos propostos em sala de aula.

Em outra atividade, proposta pela professora, o aluno teria que indicar o número de vértices, faces e arestas dos seguintes poliedros: tetraedro, cubo, prisma pentagonal, pirâmide quadrangular, octaedro regular e dodecaedro regular. Diante desse tipo T de tarefa: *identificar elementos básicos (vértices, faces e arestas) de um poliedro*, realizada pela técnica τ : *contar o número de faces, arestas e vértices por meio da manipulação e observação dos sólidos geométricos*, grande parte dos alunos teve dificuldade em resolver a tarefa referente ao dodecaedro regular, porque a única técnica apresentada pela professora foi proposta por meio da manipulação dos sólidos e, neste caso, os alunos não dispunham do sólido para visualizar e manipular.

Fica evidente, portanto, que a técnica τ : *contar o número de faces, arestas e vértices por meio da manipulação e observação dos sólidos geométricos*, se tornou ineficiente para a resolução da atividade, ou seja, o alcance da técnica não atingiu a resolução de todos os poliedros, visto que os alunos não dispunham do sólido para manipular ou visualizar. Assim, a professora decidiu passar de carteira em carteira mostrando o desenho do sólido presente no livro didático. Por meio do desenho, os alunos resolveram a atividade, ou seja, a técnica para essa tarefa específica consistiu apenas em observar a figura para a contagem dos elementos (vértices, faces e arestas).

Nesse viés, a técnica apresentada pela professora deixa clara a necessidade dos alunos em recorrer aos *ostensivos* para resolver a tarefa proposta, ou seja, sem o desenho ou sem o sólido para manipular, os alunos não saberiam resolver as atividades. Nesse caso, estamos nos referindo aos *ostensivos* (visual, gráfico, desenhos), o que fica evidente, pelo fato de que os *não ostensivos* estão implícitos, visto que concernem à mobilização mental de conceitos.

Para iniciar o cálculo da área das superfícies dos sólidos planificados, a professora preparou algumas atividades com uso de papel quadriculado, para que os alunos encontrassem a área dos polígonos dados – no caso, dos triângulos e quadriláteros. Por meio de diálogo com a turma, ela foi sistematizando e lembrando as fórmulas do cálculo de área dos respectivos polígonos.

Nessa aula, cujo objetivo era calcular a área de figuras planas, a professora mostra uma postura diferenciada das observadas no decorrer das aulas anteriores. Desta vez, ela não iniciou pelo *momento tecnológico-teórico*, pois não recorreu a qualquer definição e foram mínimas as justificativas de cálculos aos alunos, ou seja, a aula foi direcionada em apresentar a técnica para resolver determinada situação, primeiramente pela contagem dos quadradinhos (papel quadriculado) e em seguida, pela dedução das fórmulas de áreas de superfície plana (quadrado, triângulo e paralelogramo). Ela iniciou a aula com as tarefas de calcular a área de figuras, solicitando que os alunos encontrassem a área das figuras dispostas no material impresso entregue a todos. Em seguida, a professora foi resolvendo as atividades para os alunos e aplicando as fórmulas dos cálculos de área.

Na condução dessa “revisão”, destaca-se que a professora prioriza o trabalho com a técnica com alguns poucos e necessários elementos tecnológico-teóricos como área do retângulo, ângulo reto, base, altura. Isso fica evidente quando diz “O que vocês vão fazer é encontrar as áreas das figuras abaixo”, ou seja, não dialoga com os alunos sobre o conceito de área, de figuras planas, já que nas etapas anteriores estavam trabalhando com figuras tridimensionais. No entanto, com relação à sua metodologia, fica evidente que as perguntas que faz, na verdade, são para si mesma ou são questionamentos quase que automáticos, para conduzir a exposição do conteúdo, uma vez ela não concede tempo para os alunos responderem, e nem é esta sua intenção.

Por outro lado, nessa prática pudemos perceber também indícios de que, por meio da atividade, a professora busca *elaborar uma técnica* τ : *Realizar as justaposições das figuras para encontrar as áreas*. Assim, possibilitou a resolução das atividades, em conjunto com os alunos, por meio de indagações para que realizassem as justaposições das figuras planas, com pequenos momentos tecnológico-teóricos, buscando justificar as fórmulas de cálculo das áreas do triângulo

e quadrilátero, ou seja, a proposta da atividade era para que os alunos elaborassem ou relembassem o modo como calcular a área desses polígonos, o que a professora deixa explícito em sua aula, realizando um fechamento dos conteúdos matemático.

É importante destacar que, durante as aulas em que a professora explica o conteúdo seguido de exemplos, estes são os únicos momentos em sua prática em que ela se dirige a todos os alunos. As correções das atividades propostas são feitas diretamente no caderno de cada aluno. Logo, quando um aluno levanta alguma dúvida no decorrer dos exercícios, a professora o atende de forma individualizada. Ao agir dessa maneira, ela parece preservar um procedimento indígena tradicional de ensino: o instrutor expõe/atende a um aluno por vez. Se houver um grupo, ele não se dirige ao grupo, mas atende os alunos individualmente, percorrendo (no caso de uma sala de aula) carteira por carteira e apontando no livro (ou no caderno) de cada um. Com esta professora, esse procedimento pode haver se perdido, mas dele parece haver restado alguns resquícios.

De modo geral, observamos que a professora, após uma abordagem teórica, com a apresentação de conceitos e definições, concentra-se em apresentar uma técnica para que o aluno pratique a partir das informações fornecidas por ela, salvo a exceção ao lembrar o cálculo de área dos quadriláteros e triângulos. Contudo, no decorrer das aulas, o que predomina é a realização de técnicas pré-determinadas para cada conteúdo proposto, dificultando a participação ativa do aluno para buscar técnicas diferentes das apresentadas durante a aula.

Nas aulas de cálculo das áreas dos polígonos, já mencionadas, pudemos identificar uma postura diferenciada da professora em sala de aula, ou seja, uma maneira espontânea de proceder, tanto que nessa aula não houve valorização da apresentação dos conceitos. Foi o único momento didático, dentre as 18 horas-aula observadas, em que ela não recorreu a conceitos, ou a sistematizações no quadro negro.

De modo geral, a organização matemática e a organização didática propostas pela professora estão muito ligadas ao livro didático e aos *slides* apresentados, ou seja, por mais que dialogássemos com ela ou a ajudamos planejando as aulas, que visavam levar o aluno a experimentar e a conjecturar, no momento da aula, nada do que foi previsto aconteceu, embora a professora tivesse estudado e planejado junto com a primeira pesquisadora. E entre os motivos

para tal escolha pode estar o fato de ela ser professora iniciante no Ensino Médio. Além disso, a insegurança diante dos conteúdos pode ter direcionado as praxeologias desenvolvidas em sala de aula.

Todavia, apesar de assumir uma postura que valorizou o bloco tecnológico-teórico, a professora dispôs-se a dialogar em outros momentos didáticos. Isso ocorreu quando ela levou para a sala de aula os sólidos geométricos para os alunos manipularem. Como ela própria disse, esse procedimento foi novo em suas aulas.

No final da observação, evidenciou-se que a professora começou a ter preocupação em criar situações para que os alunos pudessem visualizar o que estava sendo proposto, como ocorreu quando, após trazer os sólidos geométricos para a sala de aula, eles passaram a acompanhar praticamente todas as aulas.

Durante a pesquisa, a professora se dispôs, sem nenhuma objeção, a discutir o que se pretendia trabalhar e, sempre que possível, tivemos encontros de planejamento e de estudo, que não foram tão intensos quanto desejávamos, devido ao tempo restrito de que ela dispunha para esses trabalhos.

Outro ponto relevante na prática da professora refere-se ao pouco tempo que ela destina a estudar os conteúdos propostos em sala de aula, o que pode ser, em parte, reflexo da jornada de trabalho intensa.

Nesse sentido, na prática da professora identificam-se vários aspectos que apontam para a valorização de uma *organização didática clássica*, caracterizada por Gascón (2003, p.22), como “ensinar e aprender matemática com ensinar e aprender teoria”, desenvolvendo um ensino centralizado no professor, cujo processo didático se encerra quando o professor mostra o conteúdo – ou seja, um ensino totalmente controlado pelo professor. Entretanto, nessa abordagem clássica, há valorização de definições e demonstrações de teoremas, mas na prática da professora isso não aconteceu.

Diante do exposto, observa-se que a prática da professora quase não transita nos planos mencionados por Gascón (2003), mas sim, sobretudo, no eixo que compõe tais planos, ou seja, apesar de apresentar algumas informações de natureza teórica, ela tende a valorizar a

apresentação de modelos a serem seguidos pelos alunos, aproximando-se assim do eixo da técnica.

Conclusão

Considerando os encontros de planejamento e a observação em sala de aula, constatamos que a professora demonstrou em suas aulas uma organização didática predominantemente tecnicista, em que ensinar é apresentar modelos para serem seguidos, proporcionando poucas oportunidades de reflexão ou de experimentação por parte dos alunos sobre o que se trabalha em sala de aula, dando pouco valor aos momentos teórico-tecnológicos.

Podemos, assim, identificar um distanciamento com relação ao discurso e à prática da professora indígena, visto que, em vários encontros de planejamento, ela manifestou intenção de utilizar uma metodologia diferente da que foi observada. No entanto, em sua prática em sala de aula predominou a metodologia com que se sente segura para trabalhar.

Na condução de suas aulas, a professora expressou muita insegurança durante a abordagem do conteúdo proposto, apoiando-se nos conceitos apresentados nos livros didáticos e buscas na internet, devido ao tempo escasso de que dispõe para planejar. Por outro lado, a professora expressa que se apossou dos encontros de planejamento para as aulas como oportunidade de estudo. Porém, podemos concluir que o tempo de planejamento dedicado ao estudo dos conteúdos propostos em sala de aula foi insuficiente, o que pode ter contribuído para a manifestação de insegurança.

Questionada sobre seu tempo para estudo, ela expressa que sua vida profissional é muito corrida: além de trabalhar 40 horas, distribuídas na escola estadual e na municipal, participa como supervisora do PIBID Diversidade na escola e joga bola no time de futebol oficial da aldeia, tendo que conciliar, entre outras, suas diversas atividades com sua família, restando-lhe poucas oportunidades para preparar suas aulas em casa. Tal realidade certamente contribuiu na organização didática e organização matemática valorizadas pela professora.

Nesse sentido, sua intenção de trabalhar em sala de aula em uma perspectiva intercultural, a qual acredita ser uma metodologia ideal para a escola indígena, acabou sendo oprimida pela coordenação. Segundo a professora, por não ser constituída exclusivamente de gestores e professores indígenas, a coordenação da escola não compreende o ensino intercultural, valorizando apenas o cumprimento do currículo estadual.

Durante a pesquisa, observa-se a necessidade de um currículo que atenda à especificidade da escola indígena, visto que o reduzido número de aulas e as dificuldades que os alunos enfrentam nos dias de chuva podem ter se constituído em condições que impossibilitaram as práticas da professora em sala de aula.

Esta pesquisa aponta que a realidade da escola indígena está longe de atender sua especificidade. Na prática, ela pouco se diferencia de uma escola não indígena. A inclusão de três disciplinas para atender as leis das diretrizes da escola indígena e a disponibilidade de um projeto pedagógico orientado por uma pedagogia intercultural e bilíngue não garantiram, na prática em sala de aula, um trabalho específico e diferenciado para atender o contexto da comunidade indígena.

Com relação aos conteúdos matemáticos, verificamos que a professora optou por iniciar pela apresentação de informações teóricas sucintas, primeiramente retomando o conceito de polígonos, e a partir disso dialogamos sobre a possibilidade de trabalhar com sólidos geométricos e figuras geométricas planas. Acreditamos que essa prioridade, percebida durante os planejamentos e das aulas observadas, se deva à segurança da professora frente aos conceitos que envolvem geometria plana – tanto que, nas aulas em que teve oportunidade de retomar os conceitos de área de superfície plana, este foi o momento em que demonstrou mais tranquilidade em trabalhar os conteúdos propostos, não recorrendo à leitura de anotações sobre eles.

Nos conteúdos de geometria abordados, os conceitos trabalhados foram: Classificação e nomeação dos sólidos geométricos; Identificação dos elementos básicos (vértices, faces e arestas); e Cálculo de área da superfície planificada dos sólidos. Durante as aulas, a professora expressou dificuldades em compreender os conceitos necessários à classificação dos poliedros (prisma e pirâmide), principalmente em suas nomenclaturas.

No conteúdo de cálculo de área da superfície de um prisma, a professora mostrou mais segurança em sala de aula. Ela expressa algumas dificuldades ao nomear alguns conceitos, como o de altura, mas, em comparação com os demais conteúdos trabalhados, este tem refletido uma postura diferente na prática em sala de aula.

O que se percebe na prática da professora é que sua organização matemática foi pautada por direcionamentos propostos pela escola, visto que revela dificuldade em trabalhar com os conceitos de geometria espacial. Tal dificuldade, segundo seu relato, decorre do próprio histórico de sua educação básica, em que praticamente não foram trabalhados os conteúdos de geometria espacial, além das condições e restrições da escola e da sociedade, que impedem que ela se dedique aos estudos.

É importante ressaltar que, apesar de todas as dificuldades, a professora não hesitou em receber uma pesquisadora em sua sala de aula e, nos encontros de planejamento, falou de suas dificuldades e formulou perguntas, sempre que necessário. Apresentou postura de disposição para aprender e expressou que, embora essa experiência inédita houvesse no início lhe causado certo nervosismo, no final ajudou-a muito em sua prática em sala de aula.

Acreditamos que a pesquisa contribuiu para a ocorrência de mudança na prática da professora, pois, em conversa, nos relatou que, quando trabalhar novamente com o conteúdo de geometria espacial, numa nova turma do Ensino Médio, terá maior segurança e direcionamento em sua prática. A experiência vivenciada também a despertou quanto à necessidade de levar os sólidos geométricos para que os alunos os manipulem.

Contudo, a organização matemática e a organização didática da professora estão pautadas numa organização didática clássica, com tendência a se aproximar da abordagem tecnicista, com mínimos aspectos teórico-tecnológicos. Essa caracterização deve-se, certamente, à insegurança quanto a seus conhecimentos sobre conteúdos geométricos e também à imposição da escola em cumprir o currículo estadual, bem como à dificuldade de trabalhar em uma perspectiva intercultural, permanecendo no plano das intenções. Constatamos que, embora a instituição escolar pesquisada se localize numa aldeia indígena, as condições e restrições em nível de escola se mostraram determinantes nas escolhas matemáticas e didáticas da professora.

Assim, nossa expectativa é que futuramente possamos pesquisar outras práticas relacionadas ao ensino de geometria, as quais possam de fato contribuir com as pesquisas em Educação Matemática que discutem essa temática, a fim de tentarmos compreender e refletir sobre as práticas do ensino de geometria em diferentes âmbitos escolares.

Notas

*Professora Mestre da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Email: cintiamelos@hotmail.com

**Professor Doutor da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) – Email: joseluizufms2@gmail.com

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papyrus, 1995.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. v.19, n.1, p.77-124, 1999. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=35>. Acesso em: 12/02/2013.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Volume 2: Ciências da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006. p.75-76.

CANDAU, V. M. F.; RUSSO, K. **Interculturalidade e Educação Na América Latina: uma construção plural, original e complexa**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v.10, n.29, p.151-169, jan./abr. 2010.

CHEVALLARD, Y. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique**. Juillet 1998. Cours donné à l'Université d'Été. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques. La Rochelle, 4-11 juillet 1998; paru dans les actes de cette université d'été, IREM de Clermont-Ferrand, p. 91-120. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27. Acesso em: 12 jun. 2012.

_____. **Organizer l'étude. 3: Ecologie & regulation**. Actes de la 11 École d'Été de Didactique des Mathématiques. France: La Pensée Sauvage. 2002. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=53>. Acesso em: 14 set. 2014.

D'ANGELIS, W. **Aprisionando sonhos: a educação escolar indígena no Brasil.** Campinas: Curt Nimuendajú, 2012.

ESCOLA ESTADUAL INDÍGENA DE ENSINO MÉDIO INTERCULTURAL GUATEKA – MARÇAL DE SOUZA. **Projeto Político-Pedagógico da Escola Estadual Indígena de Ensino Médio Intercultural Guateka – Marçal de Souza, 2012.** Dourados: Disponível na secretaria escolar.

GASCÓN, J. **La necesidad de utilizar modelos em didáctica de las matemáticas.** Educação Matemática e Pesquisa. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 11-37, 2003.

MELLO, H. A. B. de. **O falar bilíngue.** Goiânia: Editora UFG, 1999.

Recebido em: Julho de 2014
Aprovado em: Março de 2015