

ESTUDO DOS TRIÂNGULOS SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: UMA ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO “A CONQUISTA DA MATEMÁTICA”

Maria Tânia Souza Santos
*maria_tania@yahoo.com.br*¹

Denize da Silva Souza
*denize.souza@hotmail.com (UFS)*²

Resumo

Este trabalho é fruto de uma investigação sobre a abordagem do conceito de Triângulos e de suas representações no livro didático “A Conquista da Matemática” (GIOVANNI Jr.; CASTRUCCI, 2009), volume do 8º ano do Ensino Fundamental; que fora realizada como Trabalho de Conclusão de Curso. Para a análise foram identificados os elementos que instituem a organização didática referente ao estudo de Triângulos, à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD), por meio da praxeologia matemática, ambas desenvolvidas por Chevallard (1991, 1999, 2009, 2011). Mas, para isso, foram analisados os trabalhos de Ordem (2010), Maia (2008) e Souza (2012), quanto à compreensão das organizações didática e matemática como uma abordagem praxeológica de atividades matemáticas. Essa organização é composta por quatro elementos [tarefa (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ)]. Eles podem ser diferentes tipos de problemas ou tarefas problemáticas, tipos de técnicas que permitem resolver as tarefas propostas; as tecnologias ou discursos teóricos (descrevem e explicam as técnicas). A partir da organização praxeológica, foi possível perceber que, para introduzir alguns conceitos, os autores estabelecem tarefas utilizando-se das construções geométricas orientadas pelos PCN (BRASIL, 1998), mas na maioria dos conceitos, o discurso teórico-tecnológico antecede às tarefas, as quais são representadas por algoritmos, problemas matemáticos e alguns problemas contextualizados.

Palavras-chave: Estudo dos Triângulos. Livro Didático. Teoria Antropológica do Didático.

Introdução

Recentes pesquisas em Educação Matemática apontam que para analisar os conteúdos de livros didáticos se faz necessário pesquisar, investigar, avaliar, verificar, além de desenvolver as atividades e exercícios propostos nas unidades presentes nos livros. Isto exige do pesquisador reflexão acerca dos conhecimentos adquiridos e construídos pelos alunos. Assim também, o modo como os elaboradores desses livros

¹ Licenciada em Matemática/UFS (2013.2) e professora da Escola de Educação Básica Monsenhor José de Souza.

² Professora Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN. Professora Assistente do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe.

didáticos utilizam-se da abordagem que venha contribuir no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

A prática de analisar os conteúdos permite ao professor de Matemática identificar tipos de situações-problema que favoreçam um ambiente em que os discentes possam trabalhar de forma autônoma e apropriarem-se do saber a ser ensinado (PAIS, 2008 *apud* JANUÁRIO, 2010, p. 07).

Dessa forma, o livro didático é considerado por muitos, um importante documento de análise, pois além de servir como um referencial curricular apresenta diferentes tendências pedagógicas quando observado e analisado em diferentes épocas. Tendências essas que envolvem o estudo da relação/interação professor, aluno e saber matemático. Por meio dos livros didáticos, é possível identificar a maneira em que são apresentados os conceitos em determinadas épocas, visto serem fontes para os professores buscarem suporte ao planejamento de suas aulas. Pais (2006) afirma que por mais que os métodos de ensino e os enfoques curriculares tenham variado com as demandas sociais e mudanças curriculares, o livro está presente entre os instrumentos didáticos mais utilizados pelos professores.

No final da década 1990, o Ministério da Educação lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como documento norteador à prática do professor. Nele, a organização de conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental, propõe que os conceitos de geometria sejam trabalhados e explorados em interação com o mundo físico real. Para isso, é importante que o ensino desses conceitos seja contextualizado facilitando ao aluno a compreensão de significados matemáticos e fazendo-o aproximar da matemática. Mas, como o livro didático de matemática pode contribuir para que o conteúdo de geometria fique cada vez mais próximo da realidade do aluno?

Nessa reflexão, surgiu o interesse de analisar o livro didático, a partir de um conteúdo de geometria, decorrente da minha preocupação enquanto futura professora de matemática, visto às dificuldades vivenciadas quando aluna da Educação Básica sobre conteúdos geométricos³.

Essas dificuldades sempre representam um grande desafio no período de minha educação básica, principalmente em relação aos conteúdos geométricos, os quais quase

³ Sempre que se fizer necessário, o verbo na primeira pessoa do singular será utilizado para referência de minhas experiências pessoais.

sempre não eram trabalhados. E isso pode ser justificado pelo motivo dos professores que ensinavam matemática, nas escolas em que estudei à época, não terem formação específica na área.

Tal situação resultou nas muitas dificuldades ao cursar as disciplinas que envolviam a geometria no curso de Licenciatura em Matemática realizado na Universidade Federal de Sergipe. Desde então, optei por pesquisar este tema, para obter explicações sobre o que levam os professores a “abandonar” esse conteúdo tão importante, ao tempo em que surgem questões em relação a minha futura atuação como professora nessa disciplina.

Primeiro, a iniciativa foi realizar um estudo bibliográfico sobre análise do livro didático “A Conquista da Matemática” de José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci (8º ano, edição renovada, ano 2009), considerando o fato de melhor acompanhar a evolução do conteúdo nas aulas de matemática. Essa opção, justifica-se também por ser um dos livros didáticos da matemática mais adotado no Ensino Fundamental, em diversas escolas públicas de Aracaju-SE (independentemente da rede de ensino), uma vez que esse livro didático é tomado como uma referência do Programa Nacional do Livro Didático – 2011 (BRASIL, 2010), compondo-se de 13 capítulos com um total de 75 títulos, sendo seis capítulos destinados ao ensino da geometria e, dentre eles, o estudo de Triângulos (p. 267-297) diluído em sete títulos.

Segundo, por escolher um dos conteúdos geométricos desse livro didático para analisá-lo, a partir da perspectiva de Chevallard (1991, 2001, 2009, 2011), cujos autores tomados como referência são: Maia (2008); Ordem (2010); Souza (2012); dentre outros. A opção pela Teoria Antropológica do Didático (TAD) baseou-se na ideia de obter uma fundamentação teórica mais reflexiva e questionadora sobre a organização matemática de um determinado conteúdo, como sua organização didática. Ou seja, essa teoria permite ao professor exercer uma vigilância epistemológica em sua docência ao ensinar conteúdos matemáticos.

Dessa forma, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) teve como questão central: *como o conteúdo Triângulos se apresenta no livro didático “A Conquista da Matemática”, sob a perspectiva da praxeologia matemática e organização didática desenvolvidas na Teoria Antropológica do Didático (TAD)?*

Essa teoria possui quatro elementos que compõem uma organização praxeológica por diferentes tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias. A palavra praxeologia tem um sentido muito particular, devendo-se ter o cuidado para utilizá-la, visto que Chevallard (2009 *apud* SOUZA, 2012) a considera como conceito central da teoria – TAD – pois ela generaliza a noção do saber e do saber fazer.

Em outras palavras, é preciso saber identificar cada um dos quatro elementos (tarefa, técnicas, tecnologias e teorias). Os tipos de tarefa podem estar associados às tarefas determinadas por um verbo, por exemplo: resolver, calcular, determinar etc. Isso se associa a uma maneira de fazer, que recebe o nome de técnica. A técnica por sua vez é justificada por uma tecnologia, ou seja, uma explicação científica que prova sua validade. Esta última é justificada por uma teoria, isto é, há um grau ainda mais elevado do saber que comprova sua veracidade (CHEVALLARD, 2011 *apud* SOUZA, 2012).

Assim, teve-se como objetivo para este artigo: apresentar um recorte da análise do capítulo Estudo de Triângulos apresentado pelo livro didático “A Conquista da Matemática”, identificando a praxeologia desse conteúdo referente a situações que enfatizem tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teoria.

Dessa forma, o procedimento de análise caracterizou-se da seguinte forma: inicialmente, apresentar como os autores abordam conceitos, propriedades e teoremas (tais como: os elementos de um triângulo, condição de existência de um triângulo, desigualdade triangular, ângulos no triângulo, classificação de triângulos, propriedades da altura, mediana e bissetriz, pontos notáveis de um triângulo – ortocentro, baricentro incentro, congruência e propriedades de triângulos).

Em sequência, verificar como essa abordagem apresenta-se na organização praxeológica identificando os possíveis elementos existentes no objeto matemático presente no livro analisado. Ou seja, como as tarefas e técnicas são apresentadas ou desenvolvidas no capítulo referente ao estudo de Triângulos, seguidas do discurso teórico-tecnológico.

A partir do estudo e interpretação dos resultados, foi possível perceber que em algumas tarefas os autores preocuparam-se apenas de apresentar o discurso teórico-tecnológico e, por isso, no trabalho de conclusão de curso acrescentou-se uma proposta com técnicas necessárias às citadas tarefas, como reflexo do estudo realizado.

Neste artigo, inicialmente será apresentada uma síntese da organização didática do livro didático destacando a abordagem no capítulo com o tema em referência. Em continuidade, serão apresentadas situações que identifiquem os principais tipos de tarefas relativas aos conceitos e propriedades selecionados; as técnicas utilizadas pelos autores para o estudo dessas propriedades ou desses exercícios/ou problemas e que discurso teórico-tecnológico sustenta essas técnicas ligadas ao tipo de tarefa proposta para cada conceito ou propriedades.

1. A organização didática referente ao objeto Triângulo do livro didático “A Conquista da Matemática”

Há vários estudos referentes à análise do livro didático “A Conquista da Matemática”, dentre eles, a pesquisa de Moreira (2013) analisa diferentes edições da coleção compreendidas entre o período de 1982 a 2009, localizando os seguintes anos: 1982, 1985, 1992, 1998, 2002 e 2009. Nessa análise, a autora constatou que houve mudanças, em relação à materialidade, inclusão de textos e orientações ao professor e projetos pedagógicos. Os conteúdos também sofreram alterações no que tange à organização didática, com rupturas total e parcial.

Em relação às rupturas, pelo exame efetuado foram identificadas de duas formas: ruptura total e ruptura parcial. A primeira pela eliminação de conteúdo. E a segunda, por mudanças parciais, referente a propostas de abordagem dos conteúdos e pela inserção de problemas contextualizados, uso de recursos manipuláveis, de sugestão de uso da calculadora e jogos. Dito de outra forma, as mudanças ocorreram principalmente na forma como os conteúdos eram apresentados, primeiro definição, depois exercícios. E com o tempo a formalização da definição só é abordada depois da apresentação de um entendimento por meio de um recurso didático manipulável ou por meio de um problema contextualizado (MOREIRA, 2013, p.05).

Esse fato chama atenção para quem estuda a TAD, visto que Chevallard (1991) chama de noosfera, “um conjunto das fontes de influências na seleção dos conteúdos” a serem ensinados na sala de aula (PAIS, 2011, p.19). Ou seja, a cada época, os conteúdos a serem ensinados podem sofrer mudanças, considerando as tendências educacionais que vão surgindo gerando novas reformas curriculares.

Em relação ao livro analisado, o que se pode observar com essas mudanças, a partir do surgimento dos PCN (BRASIL, 1998), é que os autores buscam atender às recomendações propostas nesse documento oficial no sentido de manter o livro atualizado, de modo a continuar no meio escolar. Razão pela qual, observa-se também o quanto este livro é presente nas escolas sergipanas.

Quanto à capa do exemplar analisado (figura 01), nota-se que os autores buscam expor as ideias do que seriam abordadas em cada obra, como por exemplo, na edição de 2009. A capa do livro do oitavo ano apresenta um modelo de construção arquitetônica que nos permite supor a presença dos elementos geométricos com destaque para a importância da geometria no cotidiano. Percebemos então, uma grande preocupação por parte desses autores em relacionar a matemática com a realidade social. No que diz respeito às edições 1982 a 2009, respectivamente, percebe-se uma grande evolução quanto: aplicação da matemática no mundo real, uso de tecnologias, contextualização e importância das construções geométricas.

Figura 01. Capa do livro didático “A Conquista da Matemática”



Fonte: pesquisa realizada nos período de fev. – mai.2013

Moreira (2013, p.48), destaca que a organização dos conteúdos identificados neste livro apresenta-se por meio de sumário e índice. Mostrando que existe uma diferença entre ambos, a saber.

O sumário consiste de uma “enumeração das divisões, seções e outras partes de uma publicação, na mesma ordem e grafia em que a matéria nele se sucede” (ABNT, 2003, p.2). Já o índice trata-se de uma “lista de palavras ou frases, ordenadas segundo determinado critério, que localiza e remete para as informações contidas no texto” (ABNT, 2003, p.2 *apud* MOREIRA 2013, p.48).

Essa autora afirma ainda que os autores não fazem distinção quanto a essa diferença. Assim nas mesmas séries e em edições diferentes, ora fazem uso do índice ora fazem uso de sumários. Nas diversas edições analisadas, pode ser observado que houve alterações em relação aos conteúdos matemáticos, inclusive os de geometria, mais precisamente nas edições de 1982 e 1992. A partir de então, até a edição 2009, a organização didática no sumário permaneceu a mesma.

Contudo, Moreira (2013) destaca que apesar das alterações, ainda assim, é possível identificar continuidade na organização didática dos conteúdos, visto que eles ocupam praticamente as mesmas posições em todas as edições, com a ocorrência apenas de algumas junções ou exclusões.

Segundo o PNLD 2011 (BRASIL, 2010, p.41) a organização didática do livro “A Conquista Matemática” da edição renovada (edição 2009) apresenta os conteúdos em sumário, diluindo-os em treze capítulos, que por sua vez, apresentam seções de modo a explorar e abordar os conteúdos matemáticos. As seções são:

- *Explorando* – contemplando atividades de preparação para o conteúdo a ser estudado;
- *Chegou a sua vez!* – tem como objetivo propor ao aluno atividades de aplicação;
- *Exercícios* – são algoritmos e problemas que envolvem a fixação e verificação de aprendizagem do conteúdo;
- *Desafios* – representam situações problemas contextualizando o conteúdo matemático com possíveis situações do cotidiano do aluno;
- *Tratando a informação* – é uma seção que envolve questões contextualizadas, como forma de relacionar a matemática com outras áreas do conhecimento.
- *Brasil real* – nessa seção, os autores buscam, também, fazer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, sugerindo um trabalho interdisciplinar, da parte do professor;

➤ *Retomando o que aprendeu* – é a seção relacionada aos exercícios de síntese dos conteúdos da unidade, que podem servir para a avaliação, seja para o professor verificar a aprendizagem, seja para o aluno, testar os próprios conhecimentos.⁴

Como já apresentado anteriormente, dos treze capítulos identificados no livro, seis deles referem-se aos conteúdos da área de Geometria, cuja organização encontra-se sistematizada com os tópicos a eles relacionados no manual do professor, sob a forma de objetivos (Orientações para o professor, 2009, p. 42-54). Destaca-se a seguir a organização referente apenas ao conteúdo analisado.

**Organização dos conteúdos de geometria referente ao capítulo 11
- estudo dos ângulos e triângulos (parte 2) -**

UNIDADES	TÓPICOS	OBJETIVOS
Elementos de um triângulo		1. Identificar e representar triângulos; 2. Reconhecer e representar os vértices, os lados, os ângulos internos e externos de um triângulo.
Condição de existência de um triângulo		3. Reconhecer quando três segmentos podem ser lados de um triângulo; 4. Verificar a existência ou não de um triângulo.
Ângulos no triângulo		5. Utilizar as relações de soma dos ângulos internos é 180° e a soma dos ângulos externos é 360° para provar outras propriedades relativas a ângulos de triângulos; 6. Verificar que cada ângulo interno de um triângulo é suplementar do ângulo externo adjacente a ele; 7. Verificar que a medida de um ângulo externo é igual a soma das medidas de dois ângulos internos não adjacentes; 8. Estabelecer as relações de desigualdade entre ângulos e lados de um triângulo.
Classificação dos triângulos		9. Classificar os triângulos quanto às medidas de seus lados e quanto às medidas de seus ângulos internos.
Altura, mediana e bissetriz de um triângulo.	- Altura - Mediana - Bissetriz	10. Identificar e representar mediana, altura e bissetriz de um triângulo 11. Identificar o ponto de encontro desses elementos entre si.
Congruência de triângulos	- Figuras congruentes - Triângulos congruentes - Casos de congruência de triângulos - Um caso especial de congruência para os triângulos retângulos e caso de congruência de triângulos retângulos:	12. Reconhecer triângulos congruentes 13. Identificar e aplicar os casos de congruência de triângulos.

⁴ Convém ressaltar que dentre essas seções, no Sumário, os autores destacam duas delas – *Tratando a informação* e *Retomando o que aprendeu*.

	cateto – hipotenusa.	
Propriedades do triângulo isósceles e do equilátero	- Propriedade de triângulos isósceles - Propriedade de triângulo equilátero	14. Conhecer e aplicar as propriedades do triângulo isósceles usando conhecimentos adquiridos; 15. Verificar que as propriedades do triângulo isósceles valem, também, para os triângulos equiláteros; 17. Verificar que cada ângulo interno de um triângulo equilátero vale 60°.

Fonte: adaptação do livro “A Conquista da Matemática” (Orientações para o professor, 2009, p. 47).

Nesse capítulo, os autores propõem um trabalho a partir das construções geométricas, nos fazendo perceber que a produção do conhecimento se realiza pela ação do aluno, estimulando a reflexão, a experimentação e a resolução de problemas, com o objetivo de auxiliar a produção de significados sobre o conhecimento geométrico. Além das construções, são apresentados textos ilustrativos que favorecem um trabalho interdisciplinar e contextualizado.

A introdução do capítulo relaciona o triângulo a formas triangulares do cotidiano. É o capítulo que mais apresenta a seção *Explorando*. São cinco atividades constituídas de construções geométricas. Para a seção *Desafio!* (Livro do aluno, 2009, p. 273), os autores apresentam um problema contextualizando retratando a construção de uma rodovia interligando duas outras rodovias em trechos de distintos quilômetros. A partir da ilustração, percebe-se que a nova estrada vai formar um triângulo facilitando o acesso entre as duas rodovias já existentes. Isto pode contribuir no trabalho em sala de aula, quanto à discussão sobre o contexto ilustrado em relação a diferentes moradias (zona rural e urbana, por exemplo). Outra situação seria, também, explorar temas transversais, como o meio ambiente, sobre as causas e consequências com a criação da nova rodovia.

Na seção *Tratando a informação* (livro do aluno, 2009, p. 288), os autores propõem um trabalho interdisciplinar a partir de um pequeno texto com abordagem sobre o triângulo das bermudas sinalizando uma articulação entre matemática e geografia. No entanto, não há questões sobre a interpretação do texto que associe as duas áreas diretamente, mas as questões exploram a ilustração do texto evidenciando cálculos sobre escala e perímetro. Dessa forma, exige-se mais atenção e criatividade do professor para explorar a situação problema, interpretando o texto e a figura, além de junto com outro colega de geografia, desenvolver atividades relacionando essas duas áreas.

Para a seção *Brasil real* (Livro do aluno, 2009, p. 301), outra proposta interdisciplinar com mais duas áreas (história e geografia) associando a configuração das bandeiras de cinco estados brasileiros com a forma geométrica em estudo (o Triângulo). Após o texto, há 06 questões que visam classificar tipos de triângulos nas figuras expostas no texto.

Embora, as construções geométricas e atividades interdisciplinares se destaquem nas diferentes seções desse capítulo, não houve preocupação dos autores em explorar a história da matemática, como se percebe em outros capítulos do livro analisado. Não é o caso de julgar a opção dos autores quanto à organização didática, mas vale atentar-se que:

Em muitas situações, a história da matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês”, e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 43).

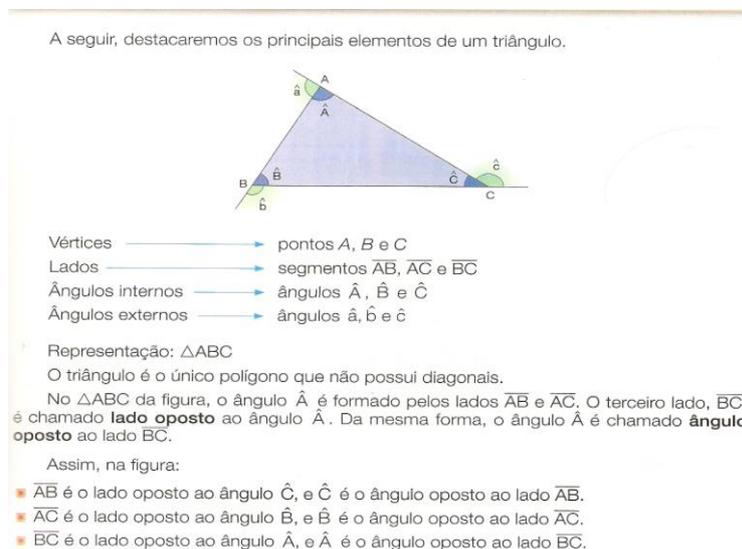
Isso mais uma vez reforça a ideia de que o livro didático não pode ser único recurso de apoio ao trabalho do professor.

2. A análise do objeto Triângulo: um estudo das praxeologias da TAD

Para apresentar as praxeologias matemática e didática encontradas, no capítulo 11 do livro didático “A Conquista da Matemática” (GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2009), priorizou-se para este artigo apresentar a análise de duas situações constituídas de conceitos, propriedades e demonstrações, dentre as que foram selecionados para a identificação dos elementos da organização praxeológica na pesquisa original (SANTOS, 2013). Para cada situação, buscou-se apresentar, sempre que possível, uma organização praxeológica completa $[T, \tau, \theta, \Theta]$, ou seja, uma organização matemática composta de tarefa, técnica, tecnologia ou discursos teórico-tecnológico. São elas:

Situação 1: Como os autores apresentam os elementos de um triângulo.

Figura 02. Elementos de um triângulo: recorte do livro “A conquista da Matemática”



Fonte: Giovanni Jr; Castrucci (2009, capítulo 11, subcapítulo 39, p. 269)

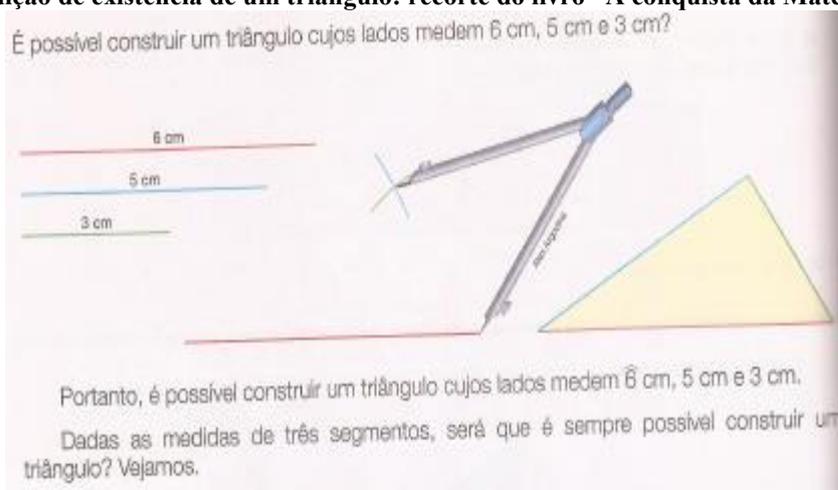
Tarefa T₁: Apresentar os elementos que compõe um triângulo.

A organização didática para essa tarefa inicia com a seção Explorando contendo três atividades ilustrativas. São tarefas em que aparecem figuras geométricas para que o aluno possa observar variações de triângulos, por meio de malhas e quadriláteros. Em sequência, o discurso teórico-tecnológico aparece, conforme figura 07.

Discurso teórico-tecnológico [0/Θ₁]: Por meio de uma ilustração, é apresentado o discurso para identificar vértices, lados, ângulos internos e externos. Fica implícito que por ser um polígono conhecido dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, apenas o discurso é suficiente para a tarefa. Nessa situação, o discurso por si só, sustenta a técnica e, por isso, ela não está explícita. Ou seja, dispor dos registros de representação figural e da linguagem corrente associando-a aos símbolos matemáticos que representam pontos, segmentos e ângulos, foi opção dos autores para a transposição desses conceitos – os elementos que compõem um triângulo.

Situação 2: A forma como os autores introduzem a noção existência de triângulos.

Figura 03. **Condição de existência de um triângulo: recorte do livro “A conquista da Matemática”**



Fonte: GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2009, capítulo 11, subcapítulo 40, p. 270.

Tarefa T₂: Introduzir a noção de triângulo.

Técnica τ_2 : Construção de um triângulo com uso de régua e compasso, conhecendo as medidas do lado do triângulo.

Discurso teórico-tecnológico [0/0₂]: a construção do triângulo baseia-se no fato de que é possível construir um triângulo conhecendo as medidas de três segmentos.

Para essa situação, a praxeologia eleita pelos autores é completa e favorece o uso das construções geométricas com régua e compasso. O aluno precisa fazer uma construção para compreender o conceito de existência do triângulo. Dadas condições e ferramentas, apresenta-se a tarefa. O uso de régua e compasso para traçar o triângulo possível refere-se à técnica (como já informado), pela qual, o aluno institucionaliza o conceito, afirmando que é possível sim, construir um triângulo com as medidas 6cm, 5cm e 3cm.

Ressalta-se que os autores não apenas anunciam essa tarefa. A ênfase para a compreensão na condição de existência de um triângulo é reforçada em seguida em duas seções distintas, propondo mais uma técnica diferente (Livro do aluno, 2009, respectivamente, seção *Explorando*, p. 270-271 e seção *Chegou a sua vez*, p. 271 –). A técnica consiste na utilização de materiais manipuláveis (canudos, percevejos e tesoura), com a indicação do passo a passo sobre o procedimento de como provar a existência (figura 04).

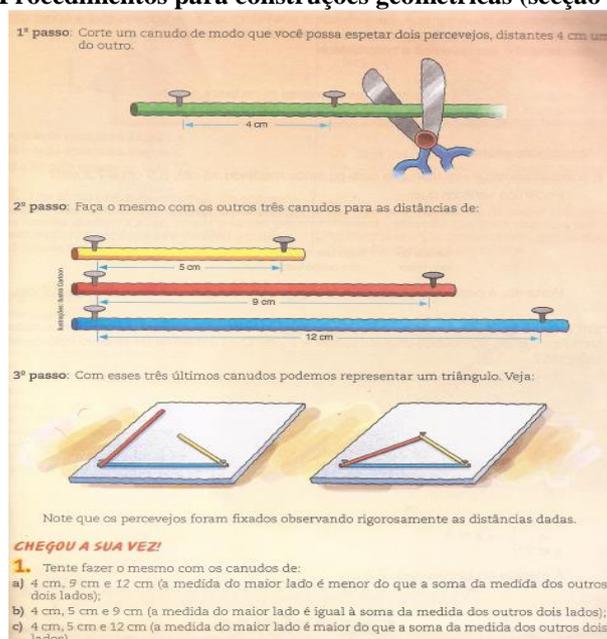
Figura 04. Construções geométricas (secção *Explorando*)



Fonte: GIOVANNI JR; CASTRUCCI (2009, capítulo 11, subcapítulo 40, p. 270).

O uso da tecnologia fica implícito na execução da tarefa. Para que haver clareza e compreensão da parte do aluno, irá depender do professor aproveitar a oportunidade para solicitar ao aluno (ou grupo de alunos, se a tarefa for realizada em equipe), uma explicação sobre como procedeu e o entendeu ao realizar a tarefa. Essa explicação é a tecnologia. Ou seja, percebe-se assim, que no experimento, poderá partir do aluno construir seu próprio conhecimento a respeito do conteúdo, ao tempo em que poderá fazer outras comparações.

Figura 05. Procedimentos para construções geométricas (secção *Explorando*)



Fonte: GIOVANNI JR; CASTRUCCI (2009, capítulo 11, subcapítulo 40, p. 270).

Na figura 05, os autores apresentam o passo a passo associando-o a mais três tarefas para que a técnica seja desenvolvida, justificando assim a tecnologia dos

recursos propostos para a compreensão da propriedade em estudo. As ilustrações representam uma praxeologia completa, na qual, os autores satisfazem a recomendações dos documentos oficiais – PCN-Matemática (BRASIL, 1998) e PNL 2011 (BRASIL, 2010). Nessa situação, percebe-se que a transposição didática pode favorecer a compreensão do conceito em pauta de modo mais dinâmico e criativo.

Considerações finais

Ao buscar responder a questão central da pesquisa – *como o conteúdo Triângulos se apresenta no livro didático “A Conquista da Matemática”, sob a perspectiva da praxeologia matemática e organização didática desenvolvidas na Teoria Antropológica do Didático (TAD)?* – tornou possível entender melhor como os objetos matemáticos se organizam, assim também, como se processa a organização didática de um professor para ensinar determinado conteúdo matemático, quando tem o livro didático como um instrumento de base para seu trabalho em sala de aula.

Em outras palavras, foi entender como acontece a transposição didática na sala de aula, sob a influência de aspectos externos que compõem a noosfera, sendo o livro didático, o mais forte nessas influências. Assim, analisar o livro didático “A Conquista da Matemática” contribuiu para que eu passasse a compreender que:

Praxeologia matemática é um conjunto de quatro elementos (tarefa, técnica, tecnologia e teoria), referente a um determinado objeto, o qual permite identificar o saber ensinar, o saber fazer e o saber ensinado.

Praxeologia didática é a estrutura que compõe um determinado objeto matemático instituído pela praxeologia matemática. O que quer dizer, a forma de organizar didaticamente o objeto que será ensinado.

Em relação ao capítulo 11 do livro analisado, foi identificado um conjunto de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias que compõe a praxeologia matemática do objeto Triângulo apresentado nesse capítulo. Nesse conjunto, existem situações em que mesmo as tarefas sendo apresentadas de maneira clara, técnicas ora são diretas, ora indiretas, ou não identificadas pela forma como os autores do livro escolheram para apresentarem o discurso teórico tecnológico. Esse modelo praxeológico permite não só fazer um estudo

mais detalhado sobre o objeto Triângulo, mas também, contribui para elaborar uma proposta de abordagem didática.

Portanto, o estudo possibilitou compreender que a organização didática exposta no capítulo analisado pode originar diferentes organizações didáticas. Ou seja, as praxeologias escolhidas pelos autores do livro didático analisado não inviabilizam que o professor crie novas situações ou, a partir dessa proposta do livro, elabore/planeje diversas técnicas, de modo a facilitar o processo de transposição do saber a ensinar ao saber ensinado.

Assim, acredita-se que as situações apresentadas neste texto possam contribuir não somente com novos estudos, mas também, que sejam pontos de reflexão para a organização didática dos objetos matemáticos a serem abordados por professores de matemática.

Referências

BRASIL. **Guia de livros didáticos**. PNLD 2011: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares para o ensino fundamental**. Matemática. Brasília, MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, Anderson Freitas. **A matemática para deficiente visual no 9º ano do ensino fundamental das escolas públicas de Aracaju**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática. São Cristóvão-SE: UFS/DMA, 2011.

CHEVALLARD, Yves. “*La transposition didactique*”. Du savoir savant au savoir enseigné. France: *La pensée sauvage*, 1991. Citado por PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

_____. “*El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico*”. Tradução de Ricardo Barrosos Campos. *RECHERCHES EM DIDACTIQUES DES MATHÉMATIQUES*, vol 19, nº 02, p.221-266, 1999. Citado por ORDEM. Jacinto. **Prova e demonstração em geometria: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª series de Moçambique**. PUC/SP. 2010.

_____. “*La TAD face au professeur de mathématiques*”. *Communication au Séminaire DiDiST de Toulouse*, abril de 2009. Tradução livre. Citado por SOUZA, D. S. **Questões sobre Chevallard**. Trabalho apresentado na disciplina Tópicos Especiais. Escola de Altos Estudos. Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: UNIBAN. Maio, 2012.

_____. “A teoria antropológica do didático”. Curso da Escola de Altos Estudos da CAPES. São Paulo: UNIBAN. maio de 2011. Tradução livre. Citado por SOUZA, D. S. **Questões sobre Chevallard**. Trabalho apresentado na disciplina Tópicos Especiais. Escola de Altos Estudos. Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: UNIBAN. Maio. 2012. GAY, Maria Regina Garcia. **O desenvolvimento do raciocínio estatístico dos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental**. Monografia. Curso de Especialização em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC, 2008.

GIOVAVANNI, José Junior; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática**. 1ª. ed. São Paulo: FTD. 2009.

JANUÁRIO, Gilberto. **Análise de conteúdos de livros didáticos**: contribuição à prática do professor de matemática. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo: IFECT/SP. 2010.

MAIA, Cristini Kuerten. **A organização praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: UFSC. 2008.

MATOS FILHO, Maurício A. Saraiva de; et. al. “A transposição didática em Chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula”. In: **EDUCERE** - Revista da Educação da UNIPAR, 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/431_246.pdf. Acesso em 27/03/2013.

MOREIRA, Nayara Jane Souza. **Continuidade(s) e ruptura(s) nos livros didáticos “A Conquista da Matemática”**: como ensinar a partir de orientações metodológicas da educação matemática (1982 - 2009). Dissertação de mestrado. Núcleo de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – NPGECIMA. Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. São Cristóvão/SE: UFS/NPGECIMA. 2013.

OLIVEIRA, Adriana Barbosa de. **Prática pedagógica e conhecimentos específicos**: um estudo com um professor de matemática em início de docência. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Campo Grande/MS. 2010.

ORDEM, Jacinto. **Prova e demonstração em geometria**: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª series de Moçambique. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC/SP. 2010.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

_____. “Estratégias de ensino de geometria em livros didáticos em nível de 5ª. a 8ª. Série do ensino fundamental”. GT: Educação Matemática. Nº 19, 29ª. Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd).

Educação, Cultura e Conhecimento na Contemporaneidade: desafios e compromissos. CAXAMBU/MG, outubro de 2006. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/estrategias.pdf. Acesso em 10/03/13.

SOUZA, Denize da Silva. **Questões sobre Chevallard.** Trabalho apresentado na disciplina Tópicos Especiais. Escola de Altos Estudos. Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: UNIBAN. Maio, 2012.