



Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



Volume XIV, n. 14, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

EIXO 14 - EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Editores responsáveis: Veleida Anani da Silva - Bernard Charlot

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.14.37>

Recebido em: 07/08/2020

Aprovado em: 08/08/2020

TEOREMA DE TALES DE MILETO EM RELATÓRIOS DE ESTÁGIO
SUPERVISIONADO: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DOS PLANOS DE AULA
MILETUS TALES; THEOREM IN SUPERVISED STAGE REPORTS: A
PRAXEOLOGICAL ANALYSIS OF LESSON PLANS TEOREMA DE TALES DE MILETO;
EN INFORMES DE ETAPA SUPERVISADOS: UN ANÁLISIS PRAXEOLÓGICO DE
PLANES DE LECCIONES

MARIA FLAVIA MELO DOS SANTOS

<https://orcid.org/0000-0003-0797-5663>

MARIA CRISTINA ROSA

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0001-5986-7846](https://ORCID.ORG/0000-0001-5986-7846)

NAILYS MELO SENA SANTOS

<https://orcid.org/0000-0002-5143-5050>

Resumo: O presente artigo refere-se a uma pesquisa de caráter bibliográfico e exploratório que se buscou analisar como acontece a manipulação dialética entre objetos ostensivos e não ostensivos na abordagem do teorema Tales de Mileto em planos de aula oriundos de relatórios da disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática II. Esta pesquisa é parte de um trabalho de conclusão de curso, resultado de um Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica vinculado ao curso de Licenciatura Matemática/DMA/UFS (PIBIC 2019-2020). De modo geral, busca-se analisar como estão dispostos os objetos ostensivos e não ostensivos sobre conceitos geométricos presentes em planos de atividades matemáticas existentes em projetos didáticos e/ou relatórios existentes em um dos arquivos do acervo do Departamento de Matemática, a partir dos últimos cinco anos.

Palavras-chave: Teorema de Tales. Relatório de estágio. Planos de aula. Objetos ostensivos e não ostensivos.

ABSTRACT: This article refers to a bibliographic and exploratory research that sought to analyze how the dialectical manipulation between ostensive and non-ostensive objects occurs in the approach of the Tales of Miletus theorem in lesson plans from reports of the Supervised Internship in Teaching of Mathematics II. This research is part of a course conclusion work, the result of a Scientific Initiation Research Project linked to the Mathematical Degree / DMA / UFS course (PIBIC 2019-2020). In general, it seeks to analyze how the ostensive and non-ostensive objects are arranged on geometric concepts present in plans of mathematical activities existing in didactic projects and / or reports existing in one of the archives of the collection of the Department of Mathematics, from the last five years.

Keywords: Tales theorem. Internship report. Lesson plans. Ostensible and non-ostensible objects.

RESUMEN: Este artículo se refiere a una investigación bibliográfica y exploratoria que buscaba analizar cómo se produce la manipulación dialéctica entre objetos ostensivos y no ostensivos en el enfoque del teorema de Tales de Mileto en los planes de lecciones de los informes de las prácticas supervisadas en la enseñanza de Matemáticas II. Esta investigación es parte de un trabajo de conclusión del curso, el resultado de un Proyecto de Investigación de Iniciación Científica vinculado al curso de Grado en Matemáticas / DMA / UFS (PIBIC 2019-2020). En general, busca analizar cómo se ordenan los objetos ostensivos y no ostensivos sobre conceptos geométricos presentes en planes de actividades matemáticas existentes en proyectos didácticos y / o informes existentes en uno de los archivos de la colección del Departamento de Matemáticas, desde el último cinco años.

Palabras clave: Teorema de Tales. Informe de prácticas. Planes de lecciones. Objetos ostensibles y no ostensibles.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que é notória a necessidade do desenvolvimento de modelos de análise, que possam expor as características dos saberes matemáticos, juntamente com outros fatores que possam afetar o processo de ensino-aprendizagem. Uma vez que, para que esses saberes cheguem até o aluno com o intuito de haver aprendizagem, ele passa por uma série instituições que oferecem condições e restrições para sua disseminação.

Diante dessa problemática surge, então, a Teoria Antropológica do Didático (TAD), postulada por Chevallard, que se apresenta como uma ferramenta de análise de práticas de ensino, de aprendizagem e, também, de livros didáticos (KLUTH; ALMOULOU, 2018). Este artigo é um fruto de um dos planos de trabalho do Projeto de Pesquisa em Iniciação Científica ligada ao Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, intitulado “Objetos ostensivos e não ostensivos em praxeologias matemáticas acerca de conteúdos geométricos” (PIBIC 2019 – 2020).

Esse plano de trabalho buscou analisar como estão dispostos os objetos ostensivos e não ostensivos sobre conceitos geométricos presentes em planos de atividades matemáticas nos relatórios em um dos arquivos do acervo do Departamento de Matemática, os quais pertencem a uma das docentes na área de Educação Matemática.

O levantamento inicial constatou um total bastante significativo de planos, dentre eles, conteúdos sobre geometria plana foi destaque com 157 planos entre diferentes disciplinas na área da Educação Matemática (Laboratório de Ensino de Matemática; Estágios Supervisionados em Ensino de Matemática – I; II e III). Desse modo, foi escolhido para esta pesquisa, o Teorema de Tales de Mileto, como sendo um dos conteúdos que mais aparecem em relatórios da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática II. A fundamentação teórica está pautada na Teoria Antropológica do Didático, desenvolvida por Chevallard, que busca situar a atividade matemática como centro do estudo, além de se revelar como ferramenta de análise das práticas educativas.

A partir do levantamento acerca dos planos, foi escolhido um dos relatórios com 16 planos de aula sobre o ensino do Teorema de Tales, visto que este contemplava os seguintes critérios dos objetivos específicos da pesquisa: identificar entre os planos quais contemplavam os conteúdos de geometria plana; apresentar um maior número sobre um mesmo conteúdo; verificar quais praxeologias apresentam as manipulações dialéticas entre objetos ostensivos e não ostensivos afim de contribuir com o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno da educação básica.

Neste artigo, buscou-se responder a seguinte questão: Como acontece a manipulação dialética entre objetos ostensivos e não ostensivos na abordagem do Teorema Tales de Mileto em planos de aula oriundos de relatórios da disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática II?

Para tanto, esta pesquisa apresenta uma natureza bibliográfica e exploratória. Para Fonseca (2002, p.32), a pesquisa bibliográfica se faz a partir do levantamento de trabalhos publicados “por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”. Por sua vez, segundo Gil (2007), a pesquisa exploratória busca proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito, ao envolver: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que possibilitem a compreensão.

Com o intuito de responder nossa questão, investigaremos os planos de aula já elaborados a partir de uma análise praxeológica, de maneira que se tornará viável um novo olhar sobre o planejar atividades matemáticas envolvendo conteúdos geométricos. No próximo tópico, explanaremos sobre essa análise proposta pela TAD, bem como os elementos que constituem essa teoria.

A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Os grandes avanços na Educação Matemática apresentaram resultados positivos no estudo da compreensão do processo de ensino e aprendizagem. A TAD, proposta por Chevallard, surge para que reflitamos sobre as práticas docentes, tendo como essência a atividade matemática, estudando o homem perante o saber matemático

Segundo Souza (2015), a TAD se constitui a partir de três conceitos básicos: objeto, instituição e pessoa. Uma instituição é a escola, um curso, um livro, por exemplo. Nela existem objetos a ensinar e aprender. A pessoa é o indivíduo que se sujeita a uma instituição e nela reconhece os objetos existentes ou que se fazem reconhecidos. Nesse sentido, a TAD pode ser entendida como uma articulação das noções citadas anteriormente. (CHEVALLARD, 1998, *apud* SANTOS e MENEZES, 2015).

Na TAD, Chevallard (1998) situa a atividade matemática no conjunto das atividades humanas e instituições sociais. O teórico explica que toda atividade humana pode ser descrita em um modelo único, ao qual denomina praxeologia. A noção de praxeologia é formada por um conjunto de quatro elementos (tarefas, técnicas, tecnologias, teoria).

Ao unirmos as praxeologias com o saber matemático temos, como resultante, as Organizações Matemáticas (OM). A OM é, em suma, uma investigação praxeológica de atividades matemáticas presentes nos documentos oficiais ou realizadas pelos professores. Por se caracterizar um estudo praxeológico, a Organização Matemática apresenta os quatro elementos que formam a praxeologia e, para melhor compreensão, cada um deles será detalhado a seguir.

Na concepção de tarefa, faz-se necessário diferenciar o gênero da tarefa e o tipo de tarefa. O primeiro, habitualmente, vem seguido de um verbo de ação como “calcular”, “determinar”, “medir” etc.; enquanto o segundo, é a explanação mais direta de qual conteúdo matemático será utilizado. Assim, na tarefa “determinar o valor de “x” precisa informar no enunciado o que se espera, para a tarefa ser resolvida. Nesse caso, aparecem ilustrações com figuras, gráficos ou tabelas para o aluno descobrir qual técnica será empregada.

Para resolver determinada tarefa é preciso pôr em prática uma técnica, que é, em termos simples, o modo de resolução. Em uma instituição, pode haver várias técnicas para uma mesma tarefa, desde que sejam reconhecidas. Logo, é evidente que para o surgimento de novas técnicas sejam necessárias novas tarefas que estimulem novos caminhos. A sustentação dessa técnica vem por meio da tecnologia, que busca dar sentido lógico, sendo definida como:

[...] um discurso racional (*logos*) sobre a técnica – a *tekhnê* – t, discurso tendo por objetivo primeiro de justificar ‘racionalmente’ a técnica t, e nos assegurar que ela permite o bom comprimento das tarefas do tipo T, isto quer dizer realizar o que é pretendido. (CHEVALLARD, 1998, p.93 *apud* SANTOS e MENEZES, 2015, p.660)

A garantia da efetividade da tecnologia ocorre através da teoria, que busca fundamentar de forma mais abstrata as argumentações. Este amparo teórico é denominado de discurso tecnológico-teórico.

Desse modo, os quatro elementos, ao conectarem-se a um saber, nada mais é do que uma organização praxeológica particular, funcionando de maneira similar a uma fábrica de conhecimento. Associando-se a um saber específico, a praxeologia é a junção de dois blocos, que se caracterizam em saber-fazer (técnico/prático) e saber (tecnológico/teórico).

Como dito anteriormente, a TAD possui a capacidade de descrever qualquer atividade humana. Para

isto, surgem os objetos ostensivos e não ostensivos, pois eles são fundamentais para descrever e compreender as atividades matemáticas.

A partir da afirmativa de que tudo é objeto, apresenta-se a divisão em ostensivos, definido como sendo objetos que existem no mundo real, como por exemplo: as ilustrações, os gráficos, a escrita dos enunciados das tarefas. Enquanto os objetos não ostensivos são conceituados como abstrato, existindo apenas no campo da imaginação, como por exemplo: as ideias, os conceitos.

A existência desses objetos induz uma relação direta entre eles, elucidando que os objetos não ostensivos emergem da manipulação dos objetos ostensivos. Segundo Santos e Menezes (2015) os objetos não ostensivos são os conceitos, que evocados pelos objetos ostensivos, tornam-se tecnologias que justificam quais técnicas devem ser adequadas para resolver as tarefas.

Segundo Bittar (2017), foram Bosch e Chevallard, em 1999, que denominaram esses objetos como ostensivos e não ostensivos para explicar o que acontece em uma praxeologia, ao apresentar tecnologias que justificam quais técnicas são adequadas e apropriadas para resolver tipos de tarefa. É possível inferir que os objetos ostensivos sustentam o bloco do saber-fazer, enquanto os objetos não ostensivos sustentam o bloco do saber.

Portanto, em toda atividade humana e, de forma mais específica, na atividade matemática, é verificada a presença dos objetos ostensivos e não ostensivos. Isto é, para a realização de uma tarefa, existe a necessidade da manipulação de objetos ostensivos que, conseqüentemente, evocam os não-ostensivos.

Com isso, a TAD nos oportuniza estudar diferentes fenômenos. Podemos escolher, identificar e analisar praxeologias (forma como os objetos matemáticos são organizados em livros didáticos, por exemplo), ou ainda, investigar as atividades matemáticas, como são, os tipos de tarefas e técnicas que as formam.

Portanto, a partir deste ponto entende-se a relevância de se realizar a análise de como acontece a manipulação dialética entre objetos ostensivos e não ostensivos na abordagem do Teorema Tales de Mileto em planos de aula, a partir da análise praxeológica, uma vez que a TAD permite uma investigação sobre a prática pedagógica dos docentes. Além disto, a TAD também explica como um objeto de ensino sofre transformações adaptativas conforme a instituição, com o objetivo do aluno compreender o determinado objeto, conforme seu nível de aprendizagem.

TEOREMA DE TALES DE MILETO EM RELATÓRIOS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO II: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DOS PLANOS DE AULA

Para a realização da análise, fez-se necessário iniciar com um levantamento de todos os planos de aula com o objetivo de agrupar os que possuíam o conteúdo de geometria. Após esse levantamento, foi verificado que a geometria plana abrangia maior número de conteúdos nos planos, em que a disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática II, contemplou maior número. A tabela a seguir mostra o quantitativo de cada disciplina.

Tabela 01. Levantamento de planos com foco em geometria

DISCIPLINA					TOTAL DE PLANOS COM FOCO NA GEOMETRIA PLANA
Estágio	Supervisionado	em	Ensino	de	71

Matemática II	
Laboratório de Ensino de Matemática	51
Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática I	34
Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática III	1

Fonte: PIBIC (2019-2020).

Deste modo foi observado que, dentre os 71 planos relacionados à Geometria plana, o conteúdo Teorema de Tales, ministrado no 9º ano do Ensino Fundamental, apresentou uma maior reincidência, contabilizando um percentual de 54,92%. Este fato ocorreu porque no ano de 2015, foi observado que um grupo de estagiários que integravam uma das turmas do período 2015.2, realizaram essa vivência em uma mesma unidade escolar. Dentre esse grupo, três duplas ficaram sob orientação de um mesmo professor supervisor técnico. Cada dupla assumiu uma de suas turmas, ministrando o mesmo objeto de conhecimento – o Teorema de Tales.

Ao buscar entender a razão da semelhança entre os planos nos respectivos relatórios, a professora supervisora, responsável na época pela turma de estagiários, nos informou que quando isso ocorre, há um consenso entre estagiários e professor supervisor para compartilharem os planos de aula, sendo apresentado no início do estágio, o mesmo projeto didático, alterando em algumas atividades.

Dentre esses relatórios respectivos ao Teorema de Tales, observou-se que havia um deles apresentando os planos com detalhamento de desenvolvimento, sob a forma de sequência de ensino abrangendo 16 planos de aula, sendo este o relatório escolhido para esta pesquisa. Os demais apresentavam ausência de elementos essenciais que possibilitam a investigação, tais como detalhamento dos planos com anexos, objetivos e procedimentos, tornando desfavorável seu estudo.

A sequência de ensino apresentou a seguinte sistemática para a organização praxeológica da abordagem sobre o teorema.

Tabela 02. Organização praxeológica para a abordagem do teorema de Tales

CONTEÚDO	QUANTIDADE DE PLANOS QUE ABORDAM ESTE CONTEÚDO:
Razão e proporção	02
Feixe de retas paralelas	01
Retas transversais	01
Teorema de Tales	07
Consequência do Teorema de Tales	05

Fonte: PIBIC (2019-2020).

Convém ressaltar que esses conteúdos estarão diluídos em tópicos associados conforme a organização da sequência apresentada nos planos contidos no relatório selecionado para análise.

Tópico 1 – Razão

Neste tópico, a sequência didática contemplou várias atividades matemáticas voltada à revisão do conceito e propriedades que abordavam o conteúdo de razão. A atividade selecionada para verificar a existência da dialética entre os objetos ostensivos e não ostensivos consistia na entrega de dois palitos aos alunos, sendo um de churrasco e outro de sorvete. Com o auxílio de uma régua, eles deveriam medir o comprimento desses palitos e depois efetuar a divisão entre os valores encontrados.

Tarefa: Calcular a razão entre os palitos

Técnica: Para esta tarefa, foram identificadas a seguinte técnica:

t₁: Utilizar a régua para identificar as medidas de comprimento de cada palito que representam segmentos de reta;

t₂: Efetuar a divisão entre os valores encontrados

Discurso tecnológico-teórico: Razão entre dois segmentos

Neste caso, os materiais manipuláveis são necessários para encontrar uma razão já conhecida pelo professor (neste caso, as estagiárias). Por conseguinte, foi previsto pelas estagiárias, explicar sobre o conceito de razão. Isto é, a divisão entre dois segmentos é a razão entre suas medidas tomadas em uma mesma unidade.

Os objetos ostensivos presentes na atividade estão dispostos por meio de materiais manipuláveis (palito de sorvete, palito de churrasco e régua), imagens (representação dos palitos feita no quadro) e o próprio discurso presente na atividade proposta. A evocação dos objetos não ostensivos ocorre a partir da manipulação dos objetos ostensivos, sendo necessário um amparo tecnológico-teórico (ou seja, os conceitos como medidas de comprimento e cálculo da operação de divisão). Observou-se que apesar da possibilidade de abordar a ideia de segmentos de retas, as estagiárias não exploraram este conceito.

Tópico 2 – Proporção

Este tópico foi programado como uma continuidade da revisão, objetivando o conceito de proporção e, posteriormente, a identificação de uma proporção entre segmentos de retas. Para este fim, as estagiárias planejaram iniciar a aula fazendo uso de atividade com material manipulável e dobradura que conduziram os alunos ao conhecimento dos conceitos esperados.

A atividade ocorre por meio da entrega de dois pedaços de papéis com formato retangular de 12cm de comprimento e 6cm de largura para os alunos. Após isso, era solicitado que realizassem a dobra em apenas um dos papéis, obtendo um novo retângulo com novas dimensões (6 cm de comprimento de 3 cm de largura). Por fim, os alunos deveriam identificar os vértices dos dois retângulos e calcular a razão da medida do comprimento pela medida da largura. A seguir, a análise praxeológica desta atividade:

Tarefa: Calcular a razão da medida do comprimento de cada retângulo pela medida de sua largura.

Técnica: Foram observados quatro procedimentos para resolver esta tarefa:

t₁: Dobrar uma das folhas ao meio.

t₂: Nomear, nos dois retângulos, cada um dos vértices.

t₃: Medir os lados de cada um dos retângulos, que são: o retângulo obtido a partir da dobradura e o retângulo maior da folha que permaneceu intacta.

t₄: Efetuar a divisão entre as medidas de comprimento e largura de cada retângulo, para o cálculo da razão solicitada.

Discurso tecnológico- teórico: Razão e proporção; noção básica de elementos da geometria; medidas de comprimento.

Nesta situação, o aluno precisará observar quais segmentos formam cada um dos retângulos para encontrar as razões. Este processo inicia logo após a identificação dos vértices de cada retângulo, com o objetivo de medir o comprimento dos lados das duas figuras. Ao efetuar o cálculo das razões entre os segmentos solicitados, obtém-se valores iguais que, sequencialmente, essa igualdade é denominada proporção. Por conseguinte, há a definição de que os segmentos de retas são proporcionais quando as suas medidas, tomadas em uma mesma unidade, formam uma proporção.

É válido ressaltar que uma outra alternativa seria questionar os alunos da seguinte forma: O que vocês podem afirmar sobre o resultado encontrado? Por que vocês acham que isto aconteceu? Esses questionamentos não foram apresentados no plano, nem constavam no relatório, parte em que as estagiárias relatam como foram as aulas. Com tais questionamentos, entende-se que desse modo, é possível uma contribuição efetiva no processo de construção do conhecimento do aluno, estimulando o seu cognitivo, a fim de estruturar os conceitos estudados.

De modo geral, este momento de recapitulação ficou marcado pela presença de elementos próprios da geometria, mas não foi verificado o seu uso voltado aos conceitos geométricos, de modo a explorar propriedades, por exemplo, dos quadriláteros e do próprio retângulo. O uso da geometria foi um papel apenas ilustrativo. Os conceitos da geometria estão articulados com outros conceitos matemáticos, no caso, razão e proporção. Essa articulação entre as áreas da matemática é recomendada pela BNCC, conforme foi mencionado na introdução.

Tópico 3 – *feixe de retas paralelas, retas transversais e interseção.*

Nesta etapa, foi previsto a inserção de elementos novos como feixe de retas paralelas, retas transversais, interseção de retas e segmentos proporcionais. Para tanto, foi distribuído aos alunos uma folha de papel e solicitado que, com uso da régua, realizassem marcações de 5cm, 12cm e 16cm nas laterais do papel. Por conseguinte, dobrasse o papel ligando os pontos de mesma medida, destacando e identificando as retas demarcadas pela dobradura. Após este passo, as estagiárias pediram que fizessem duas retas de modo que cortasse as retas já obtidas e, de forma análoga, identificassem as novas retas. Por fim, os alunos foram convidados a marcar os pontos de intersecção entre as retas e, com auxílio da régua, medir o comprimento existente entre esses pontos, a fim de estabelecer a razão e proporção entre eles.

Tarefa: Foram observadas várias tarefas em uma mesma atividade:

T₁: Marcar as laterais da folha com medidas de 5cm, 12cm e 16 cm.

- T₂:** Dobrar o papel ligando os pontos marcados
- T₃:** Destacar e identificar as retas demarcadas pelas dobraduras
- T₄:** Efetuar duas dobraduras de modo que intercepte as retas realçadas
- T₅:** Demarcar essas dobras e identificá-las
- T₆:** Marcar a interseção das retas paralelas com as retas transversais
- T₇:** Medir os segmentos AB, BC, DE e EF
- T₈:** calcular a razão entre AB e BC, DE e EF

Técnica: Assim como foram identificados diferentes tipos de tarefas, o mesmo corresponde às técnicas para realizar as tarefas.

- t₁:** Utilizar a régua para marcar as laterais das folhas, seguindo as medidas estipuladas.
- t₂:** Dobrar o papel ligando os pontos marcados.
- t₃:** Utilizar lápis de cores diferentes para realçar as retas e nomear cada uma delas
- t₄:** Efetuar duas dobraduras formando retas transversais opostas.
- t₅:** Utilizar o lápis para identificar pontos onde as retas se tocam.
- t₆:** Utilizar lápis para identificar o ponto em que essas retas se encontram
- t₇:** Manusear a régua para medir o comprimento dos segmentos AB, BC, DE e EF.
- t₈:** Efetuar os cálculos de AB:BC e DE:EF.

Discurso tecnológico-teórico: Razão e proporção; Feixe de retas paralelas. Retas transversais.

Esta etapa é marcada pela instrução detalhada da dobradura e pela presença de elementos geométricos. A manipulação foi fundamental nesse processo, uma vez que estaria permitindo aos alunos uma saída do universo abstrato, possibilitando a construção do conhecimento partindo de um material concreto. No instante em que foi possível a visualização das retas paralelas, as estagiárias planejaram definir um feixe como sendo um conjunto de três ou mais retas paralelas, que ao serem tomadas de duas em duas, são sempre paralelas. Em sequência, a definição de retas transversais foi apresentado à turma como sendo uma reta que corta o feixe de retas paralelas.

Os alunos, ao realizarem as razões propostas, poderiam constatar uma proporcionalidade que surge a partir do feixe de retas paralelas sobre as retas transversais. Durante a realização, foi observado que, em alguns momentos, o bloco do saber-fazer apresenta tarefas e técnicas iguais, tornando-as indissociáveis.

A atividade adotada pelas estagiárias mostra a riqueza de propor diferentes atividades matemáticas

com uso de materiais manipuláveis. Isso resulta em ressaltar a importância de objetos ostensivos para evocarem os objetos não ostensivos, contribuindo positivamente na construção do conhecimento dos alunos.

Tópico 4 – Teorema Tales de Mileto

Para entender a propriedade fundamental do Teorema de Tales tem-se os tópicos anteriores como amparo tecnológico. As estagiárias anunciaram que um feixe de retas paralelas determina sobre duas transversais segmentos proporcionais, denominando-o de teorema de Tales. Após esse momento de institucionalização, os alunos foram convidados a resolver um problema contextualizado trazendo a narrativa de uma fazenda com formato de trapézio cuja base AB e CD, com $AD = 9$ km e $BC = 12$ km. A partir de um ponto E, situado entre AD, com $AE = 6$ km, o fazendeiro pretende construir uma estrada paralela à AB, de modo que cruze a fazenda até o ponto F, localizado entre o segmento BC. Os alunos deveriam determinar o valor da medida FC. Após o enunciado, foi disponibilizado uma figura elucidando a situação. A análise praxeológica desta atividade:

Tarefa: Calcular a medida do segmento FC, conforme os dados no enunciado

Técnica: Foram observados três tipos de técnicas para esta tarefa:

t₁: Utilizar a propriedade fundamental do teorema de Tales que afirma: $AE:ED = BF:FC$

t₂: Substituir os valores conhecidos

t₃: Efetuar o produto do meio pelos extremos

t₄: Resolver a equação, encontrando o valor do segmento FC

Discurso tecnológico-teórico: Aplicação do teorema de Tales; resolução de equação de 1º grau.

Nesta atividade, o objeto ostensivo contribuiu para a compreensão do aluno da situação-problema. Os alunos estariam visualizando a figura dada, observando e reconhecendo quais são segmentos existentes no feixe de paralelas cortado por duas transversais, sem esquecer o enunciado do problema. Desse modo, os alunos estariam aplicando o teorema Tales de Mileto (objeto não ostensivo).

Convém, ressaltar que para este momento, cada tipo de tarefa proposto vale-se de objetos ostensivos, no caso, figuras que representam feixe de paralelas e transversais, para evocarem a aplicação do teorema em jogo (objetos não ostensivos).

Tópico 5 – Consequências do Teorema Tales de Mileto

Pelos planos de aula, a primeira aplicação do teorema em estudo foi prevista logo após a retomada de alguns conceitos anteriormente estudados. Para esse tópico, as metodologias planejadas pelas estagiárias alternaram entre jogos e listas de exercícios.

A primeira aplicação do teorema de Tales nesta análise ocorreu por meio do seguinte exercício: Sabe-se que $RS \parallel DE$ e que $AE = 42$ cm. Com essas condições, calcule os valores de X e Y. Após o enunciado, foi disponibilizado uma figura elucidando o triângulo ADE, bem como o segmento RS. A

análise praxeológica será feita a seguir:

Tarefa: Foram identificados dois tipos de tarefas de mesmo gênero.

T₁: Determinar o valor de “x”

T₂: Determinar o valor de “y”

Técnica: Foram observadas para cada tarefa, as seguintes técnicas:

t_{1.1}: Identificar a proporção entre os segmentos , pois RS//DE.

t_{1.2}: Substituir os valores dos segmentos AD, AR, AE e AS.

t_{1.3}: Efetuar o produto do meio pelos extremos

t_{1.4}: Resolver a equação, encontrando o valor desconhecido “x”

t_{2.1}: Identificar a proporção entre os segmentos , pois RS//DE.

t_{2.2}: Substituir os valores dos segmentos AD, DR, AE e SE.

t_{2.3}: Efetuar o produto do meio pelos extremos

t_{2.4}: Resolver a equação, encontrando o valor desconhecido “y”

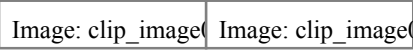
Discurso tecnológico-teórico: Aplicações do teorema de Tales.

Nesta atividade, é necessário que o aluno saiba interpretar o enunciado e visualizando a figura, para que possa utilizar as técnicas adequadas. Em outras palavras, é valer-se da manipulação entre objetos ostensivos e não ostensivos, ao entender que dada a afirmativa que no triângulo ADE os segmentos DE e RS são paralelos, os alunos deveriam realizar a aplicação da primeira consequência do teorema de Tales.

Para a segunda aplicação do teorema de Tales, a atividade analisada consiste em encontrar o valor da incógnita disponibilizada por meio de uma figura de um triângulo ABC, sendo AC=32, BC=20 e AB = x. Além destas informações, o ângulo Â era dividido por um segmento AD, com D sendo localizado entre BC. A seguir, a análise praxeológica da segunda consequência do teorema de Tales:

Tarefa T₃: Determinar o valor de “x”, dada sua bissetriz AD relativa ao ângulo Â.

Técnica: Foram observados quatro tipos de técnicas para cada tarefa.

t_{3.1}: Identificar a proporção entre os segmentos , pois AD é bissetriz do ângulo Â

t_{3.2}: Substituir os valores dos segmentos AB, BD, AC e CD.

t_{3.3}: Efetuar o produto do meio pelos extremos

t_{3.4}: Resolver a equação, encontrando o valor desconhecido “x”

Discurso tecnológico-teórico: Aplicações do teorema de Tales; conceito de bissetriz.

De forma análoga à atividade anterior, o aluno deveria observar e reconhecer as propriedades (objeto não ostensivo) presentes na figura (objeto ostensivo) a fim de colocar em prática ferramenta correta para resolução. Contudo, é importante destacar que a tarefa exige do aluno certos conhecimentos anteriores – o conceito de bissetriz. Entender o enunciado se faz importante, pois ele apresenta o que realmente significa a manipulação entre objetos ostensivos e não ostensivos. Esta tarefa refere-se à segunda aplicação do teorema de Tales, pelo que é posto quanto ao segmento AD, indicado como a bissetriz de um triângulo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o exposto, esta pesquisa visou analisar, de forma geral, como os objetos ostensivos e não ostensivos estão estruturados sobre os conteúdos geométricos presentes nos planos de atividade e/ou relatórios de matemática, tendo como ferramenta de análise a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Esse estudo forneceu um vasto campo de possibilidades de análises, tendo como foco no presente trabalho, a prática docente. Ou melhor, organizações praxeológicas na experiência em regência de estágios supervisionado no ensino de Matemática, de duas estagiárias do curso Licenciatura Matemática (DMA/UFS), em uma das turmas de 9º ano em uma escola da rede estadual de Aracaju-SE.

A justificativa para tal enfoque advém da constatação do número bastante significativo de planos de aulas elaborados pelos licenciandos desse referido curso nos últimos cinco anos. Além disso, a minha participação no PIBIC 2019-2020 tem influência na realização deste trabalho, ao fazer o levantamento do quantitativo de planos elaborados, constatando mais de uma centena de planos contemplando conteúdos de geometria.

Vale ressaltar que no decorrer da sequência didática elaborada pelas estagiárias, os objetos ostensivos, em sua maioria, estiveram presentes por meio de figuras que forneciam informações importantes para a resolução das tarefas. Outra manifestação dos ostensivos ocorreu por meio de materiais manipuláveis que eram direcionados à introdução dos conceitos. Em resposta à utilização dos objetos ostensivos, surgem os objetos não ostensivos dando suporte ao bloco tecnológico-teórico.

Assim, ao realizar a análise praxeológica dos planos já elaborados, torna-se viável, em trabalhos futuros, apontar quais pontos devem ser melhorados visando minimizar a problemática no campo da geometria, melhorando os resultados no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A.; KLUTH, V. S. **A teoria antropológica do didático: primórdio de uma trajetória direcionado à prática de ensino da matemática**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.20, nº3, p. 1-25, 2018.

BITTAR, M. A teoria antropológica do didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas-SP, v.25, n.3, set./dez.2017, p. 364-387.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SANTOS, M.C.; MENEZES, M. B. A Teoria antropológica do Didático: uma Releitura Sobre a Teoria. **Perspectivas da Educação Matemática**. V.8, n.18, 18 dez. 2015.

SOUZA, D. da S. **O universo explicativo do professor de matemática ao ensinar o teorema de Tales**: um estudo de caso na rede estadual de Sergipe. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo: UNIAN, 2015.

* Graduada em Matemática Licenciatura plena pela Universidade Federal de Sergipe.

** Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe. Pesquisadora no Núcleo Colaborativo de Prática e Pesquisa em Educação Matemática (NCPPEM/UFS). E-mail: mariacristina.rs@hotmail.com

***Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Sergipe. Pesquisadora no Núcleo Colaborativo de Prática e Pesquisa em Educação Matemática (NCPPEM/UFS). E-mail: nailys_sena@hotmail.com