



UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE TRIGONOMETRIA NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

A SEMIOTIC ANALYSIS OF TRIGONOMETRY IN THE DIDACTIC BOOK OF MATHEMATICS

UN ANÁLISIS SEMIÓTICO DE TRIGONOMETRÍA EN EL LIBRO DIDÁCTICO DE MATEMÁTICA

Jessica Miranda¹
Maurício Fontes²
Luiz Martini³
Felipe Miranda⁴

Resumo: o Ensino de Trigonometria é parte integrante do saber Matemático e como tal possui muitas aplicações dentro da matemática (Cálculo, Geometria Analítica, etc.) assim como fora dela, como por exemplo (Movimento Retilíneo Uniforme – na Física, etc.). O presente trabalho tem por objetivo analisar descritivamente as oitenta atividades de trigonometria em um livro didático do primeiro ano do ensino médio, levando em consideração a teoria de registro de representações semióticas, e verificar o tipo de problemas que as caracterizam (aberto ou fechado), o tipo de tratamento predominante (algébrico, gráfico ou numérico), as conexões com outras áreas de ensino e finalmente as conversões e tratamentos presentes em cada questão. A amostra foi intencional tendo em vista que analisamos todas as questões que envolvem trigonometria no livro do primeiro ano do Ensino Médio recomendado pelo PNLD. A Metodologia utilizada foi qualitativa com estudo descritivo. Os resultados mostram uma predominância de problemas fechados e da conversão da linguagem simbólico para o algébrico.

Palavras-chave: Semiótica. Livro-Didático. Trigonometria. PNLD.

Abstract: Trigonometry Teaching is an integral part of Mathematical knowledge and as such has many applications within mathematics (Calculus, Analytical Geometry, etc.) as well as outside it, such as (Uniform Retilinear Movement - in Physics, etc.,). The aim of the present work is to analyze descriptively the eighty trigonometry activities in a textbook of the first year of high school, taking into account the theory of registration of semiotic representations, and to verify the type of problems that characterize them (open or closed), the type of treatment predominant (algebraic, graphical or numerical), connections with other areas of education and finally the conversions and treatments present in each question. The sample was intentional in that we analyzed all the questions that involve trigonometry in the book of the first year of the High School recommended by

¹ Mestrando em Engenharia Elétrica e da Computação. Universidade Estadual de Campinas. E-mail: jessicm@decom.fee.unicamp.br

² Professor da Secretária de Educação do Estado do Pará. SEDUC. E-mail: mauriciofontes@gmail.com

³ Doutor em Engenharia Elétrica e da Computação. Universidade Estadual de Campinas. E-mail: martini@decom.fee.unicamp.br

⁴ Mestre em Engenharia Elétrica e da Computação. Instituto Federal de São Paulo. E-mail: miranda@ifsp.edu.br



PNLD. The Methodology used was qualitative with a descriptive study. The results show a predominance of closed problems and the conversion of the symbolic language to the algebraic one.

Keywords: Semiotics. Textbook. Trigonometry. PNLD.

Resumo: el enseñar de trigonometría es esencial part of los conocimientos matemáticos y como such posee muchas aplicaciones dentro de la matemática (el cálculo la geometría analítica, etcétera) tanto como afuera de ella, en cuanto a ejemplo (Movimiento Retilíneo Uniforme. en la física, etcétera). La obra actual tiene para el objetivo que analizar descriptivamente los ochenta actividades de trigonometría en un libro de texto del primer año de la enseñanza mediana, teniendo en cuenta la teoría del registro de semiótica de protestas, y verificar el tipo de los problemas que usted / ellos caracterizan () ellos, el tipo de predominante (algebraico, gráfico o numérico) el tratamiento, las conexiones con otras áreas de enseñanza y definitivamente las conversiones y las tratamientos abierto o cerrado actuales en cada tema. La muestra era intencional tend en la visualización de que analizamos todas las asignaturas que involucraban trigonometría en el libro del primer año de la enseñanza mediana recomendada por PNLD. La metodología usada era cualitativa con estudio descriptivo. Los resultados indican un predominio de los problemas cerrados y de la conversión de la lengua simbólica para el algebraico.

Palabras - clave: Semiótica. Libro. Didáctico. Trigonometría. PNLD.

Envio 24/01/2018

Revisão 12/02/2019

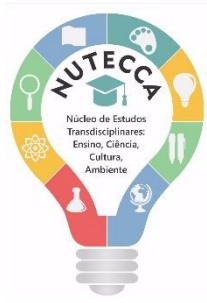
Aceite 10/03/2019

Introdução

A matemática é uma das principais disciplinas estudadas durante a vida escolar de um estudante. Tal matéria é de suma importância uma vez que se faz presente no cotidiano de todos os seres humanos, seja na contagem das horas e minutos do dia ou até mesmo no troco recebido ao comprar uma mercadoria. A matemática prepara o cidadão para a vida como nenhuma outra disciplina, pois é a ciência que fornece o melhor instrumental para qualquer profissional ser bem-sucedido em qualquer carreira escolhida.

Neste trabalho dissertaremos sobre o tópico matemático, trigonometria. A origem da trigonometria está inteiramente interligada à astronomia, uma vez que as necessidades humanas contribuíram expressivamente para a procura de medidas de produção agrícola. Então para produzir alimento, tornou-se necessário o conhecimento dos astros, das estações do ano, do movimento da Terra, e foi justamente nesse momento que a matemática comprovou suas contribuições.

Os babilônios e os egípcios já estudavam e utilizavam a trigonometria na Antiguidade, porém foi no período helênico que o estudo sobre essa área das ciências exatas ganhou maior popularidade. Esses estudos foram produzidos por causa da necessidade de se ter um maior rigor relacionado ao conceito da medida de ângulo.



[...]os babilônios antigos (4000-3000 a.C) utilizavam as noções de ângulos nas construções ligadas a sua astronomia, a sua religiosidade, bem como ao calendário das estações do ano e da época do plantio. Para isso, usaram o sistema de numeração sexagesimal no qual dividiam uma circunferência em seis partes iguais, usando o seu raio como medida padrão, seguindo-se de várias subdivisões até obter 360 partes (graus) geradas através das frações do raio e talvez até, por influência do total de dias do ano (eles consideravam o ano com apenas 360 dias). (Mendes, 2005, p.64)

No que se confere à trigonometria no ensino médio, os PCN abordam-na de duas maneiras: a primeira está inclusa nos estudos de geometria (aplicação nos triângulos retângulos); a segunda está relacionada às funções trigonométricas, onde se ressalva a importância de ter entendido bem os conceitos mais fundamentais e suas aplicações, para concretização plena da aprendizagem.

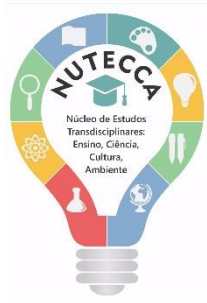
De acordo com Brasil (2000)

[...] a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às implicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvam medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. (Brasil, 2000, p.44)

De acordo com Pereira (2013)

A matemática é sem dúvida, junto com as demais ciências, uma ferramenta de transformação da sociedade. Mesmo com esta inegável contribuição, a matemática ainda é uma das disciplinas mais odiadas pelos alunos e a aprendizagem dos seus conhecimentos e de suas formas de raciocínios está aquém do que é demandado pela sociedade contemporânea. (Pereira, 2003, p.2)

Considerando que muitas práticas pedagógicas, hoje, são organizadas tendo como recurso exclusivo o livro didático (Brasil, 1998), desenvolvemos a pesquisa deste trabalho, enfocando a análise de questões de trigonometria do primeiro grau. Para tanto optamos em



analisar o livro didático utilizado por professores das escolas públicas da Educação Básica, investigando como são propostas as atividades referentes a trigonometria.

A análise do livro didático selecionado para a pesquisa foi guiada seguindo o modelo da pesquisa de Maggio e Soares (2009), obedecendo aos seguintes critérios: a) classificação das atividades em problemas abertos e problemas fechados; b) articulações entre os campos da Matemática e/ou conexões da Matemática com outras áreas do conhecimento e com situações do cotidiano; c) tratamento explorado e a forma; d) conversões exploradas e enfatizadas.

Dessa forma este trabalho tem como objetivo analisar descritivamente as oitenta atividades de trigonometria em um livro didático do primeiro ano do ensino médio recomendado pelo PNLD e dessa forma verificar qual a melhor maneira que o docente pode utilizar esse livro didático em sala de aula, de modo que os alunos tenham uma aprendizagem significativa sobre o assunto.

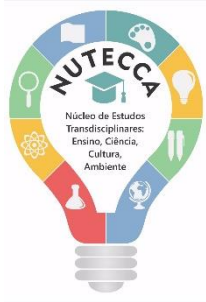
Semiótica Como Referencial Teórico

Utilizamos a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) como fundamentação desse trabalho, pois o foco do estudo é a aquisição e organização de conhecimento matemático.

O termo semiótica tem origem grega *semeion*, que quer dizer signo, ou seja, semiótica é a ciência dos signos. Um dos principais pesquisadores desta área e que serviu de apoio teórico nessa pesquisa foi Raymond Duval. Autor de várias pesquisas, ele trata do funcionamento cognitivo, implicando, sobretudo na atividade matemática e nos problemas de aprendizagem.

Duval (2003) acredita que cada objeto matemático tem sua respectiva representação, contudo não podemos confundi-los, uma vez que, a cada confusão feita, existe uma perda de compreensão e os conhecimentos absorvidos tornam-se inutilizáveis, portanto a distinção entre um objeto e sua representação é a melhor maneira de compreender a matemática.

Para Duval (2003), os objetos trabalhados nas aulas de matemática são abstratos, ou seja, não estão diretamente acessíveis à percepção com o auxílio de instrumentos como microscópios e telescópio. Sendo necessário para sua apropriação, uma forma de



representação, portanto, dizemos que no ensino da matemática, toda comunicação é baseada em representações, e apenas através destas é que os conceitos matemáticos serão apropriados pelos alunos, ou seja, estas são essenciais para as atividades cognitivas do pensamento.

Duval (1993) acredita que existem três tipos de representações: as mentais ou subjetivas, que caracterizam um anexo de imagens, conceitos e crenças que uma pessoa pode ter por um objeto ou uma situação. O segundo tipo de representação são as internas ou computacionais, estas são reconhecidas pela execução automática de uma atividade, ou seja, são internas, porém não conscientes do sujeito. E finalmente as representações semióticas que são externas e conscientes do sujeito. E através destas que o aluno tem acesso aos objetos matemáticos.

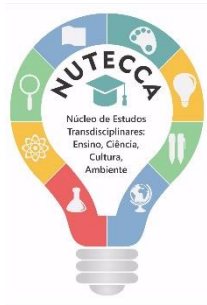
Existem quatro tipos de representações semióticas: a língua natural, feita com associações verbais e conceituais; os sistemas de escrita (algébrico, numérico e simbólico); os gráficos cartesianos (interpolação, extrapolação) e as figuras geométricas planas.

Para Duval (2009), em matemática, as representações semióticas não são apenas indispensáveis para fins de comunicação; estas representações são de suma importância para o desenvolvimento da atividade matemática. Além disso, o autor destaca que entre estes registros existem dois tipos de transformações semióticas muito importantes, porém muito diferentes uma da outra, são estas: tratamento e as conversões.

Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro, por exemplo, a resolução de uma equação do primeiro grau $2x - 10 = 0 \rightarrow x = 5$. Podemos perceber que temos uma transformação do registro algébrico para o algébrico novamente.

Ao passo que as conversões são transformações de representações onde existe a troca de registro, conservando o objeto, por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação a sua representação no plano cartesiano. Portanto, realizar uma conversão, não é só trocar o modo de tratamento, é também explicar as variáveis pertinentes aos registros mobilizados numa dada conversão.

Dessa maneira, iremos fazer uma análise descritiva de oitenta questões sobre trigonometria em um livro didático do Ensino Médio aprovado no PNLD e classifica-las de acordo com a Teoria da Representação Semiótica.



Análise do Livro Didático Do Ensino Médio

A pesquisa feita no livro didático caracteriza-se como qualitativa com estudo descritivo. Na pesquisa descritiva ocorre o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. Exemplos muito comuns de pesquisa descritiva são as pesquisas mercadológicas e de opinião. (BARROS e LEHFELD, 2007).

A análise foi realizada durante o mês de janeiro de 2018 em um livro recomendando pelo PNLD (Novo Olhar Matemática – 1º ano – 2013) utilizado nas salas de aula do Ensino Médio em Escolas Públicas e Particulares em todo o Brasil. O objetivo desse trabalho foi analisar descritivamente as oitenta questões sobre o tópico de trigonometria e classificá-las como mencionado anteriormente de acordo com a Teoria de Representação Semiótica.

Desse modo o professor tem a oportunidade de visualizar a maneira como os livros didáticos abordam a aplicação do assunto “trigonometria”, e então a partir dessa análise o educador poderá construir um plano de aula adequado com as questões propostas e fazer uma conexão entre a construção do conceito de trigonometria e os tipos de tratamento presentes nos exercícios.

“O livro didático constitui um elo importante na corrente do discurso da competência: é o lugar do saber definido, pronto, acabado, correto e, dessa forma, fonte única de referência e contrapartida dos erros das experiências de vida” (VESENTINI, 2007). Seguindo a linha de pensamento do último autor citado, este apresenta o livro didático como a principal e única fonte do conhecimento em sala de aula. Em vista dos fatos mencionados acima, decidimos analisar o livro didático para uma melhor compreensão e consideração das questões presentes no mesmo.

Segundo Parterlini (2010), os problemas denominados abertos são opostos aos problemas designados fechados, e a principal distinção entre eles pode ser observada, pelo fato de que o último propõe ao aluno o que deve ser feito, ao passo que o primeiro deixa o



estudante livre para compreender e perceber as relações matemáticas existentes naquele contexto.

Utilizando o conceito acima, classificamos as questões em: Problemas Abertos e Problemas Fechados. Sendo o primeiro caracterizado como atividades que envolvem trigonometria em situações problemas e contextualizadas. Enquanto que o último representa questões envolvendo uma aplicação direta de trigonometria.

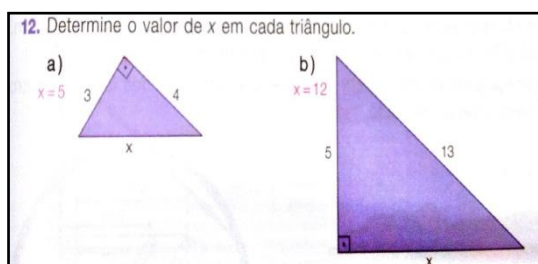


Figura 1: Problema Fechado.
Fonte: SOUZA, 2013, p.265.

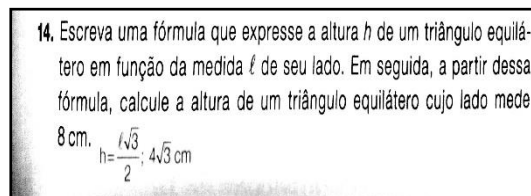


Figura 2: Problema Aberto.
Fonte: SOUZA, 2013, p.265.

Levando em consideração o primeiro critério de classificação, o número de problemas fechados no livro é setenta e dois, equivalente a 90% do total de questões existentes no capítulo, enquanto que o número de problemas abertos existentes no livro é oito, equivalente a 10% do total de questões. Percebemos que existe uma diferença significativa em relação ao número de problemas, uma vez que o número de problemas fechado é nove vezes maior comparado aos abertos. Isso possibilita ao professor explorar os dois tipos de questões em suas aulas com dificuldade.

Na figura 1 temos um exemplo clássico de problema fechado, onde o aluno não precisa interpretar a questão para obter o resultado, apenas substituir os valores dados e encontrar a resposta. Ao passo que na figura 2, temos uma questão onde o estudante necessitará compreender a situação – problema, interpretar os valores e construir a fórmula trigonométrica para assim encontrar os valores solicitados na letra a da questão de número 4.



29. DESAFIO

Em um triângulo retângulo de ângulos agudos α e β , a tangente de α é igual a $\frac{2}{3}$.
 Determine o seno de β .

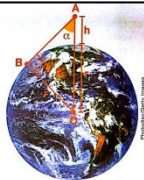
$\text{sen}\beta = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

Figura 3: Questão envolvendo ângulos.
 Fonte: SOUZA, 2013, p.271

53. Uma ótima aproximação para as medidas do raio e da circunferência da Terra é creditada ao grego Eratóstenes (c. 230 a.C.). Utilizando conhecimentos sobre ângulos, ele calculou a medida da circunferência da Terra com um erro considerado pequeno em relação às medições realizadas atualmente.

Uma das maneiras que podemos utilizar atualmente para medir o raio aproximado da Terra é a seguinte:

A bordo de uma aeronave, a uma altura h do solo, mede-se o ângulo α , formado entre as retas \overline{AB} e \overline{AO} , em que A representa a posição da aeronave, B é um ponto avistado no horizonte, a partir de A , e O é o centro da Terra.



Considerando o planeta como uma esfera, o triângulo ABO é retângulo em B , pois é o ponto de tangência da reta \overline{AB} com a Terra. Se r for a medida do raio da Terra, de acordo com a figura acima, teremos:

$$\text{sen}\alpha = \frac{r}{r+h} \Rightarrow (r+h)\text{sen}\alpha = r \Rightarrow r\text{sen}\alpha + h\text{sen}\alpha = r \Rightarrow h\text{sen}\alpha = r - r\text{sen}\alpha \Rightarrow h\text{sen}\alpha = r(1 - \text{sen}\alpha)$$

Dessa maneira, podemos concluir que $r = \frac{h\text{sen}\alpha}{1 - \text{sen}\alpha}$.

Como h e α são conhecidos, podemos determinar o raio r da Terra.

Supondo que uma aeronave que esteja a 43 000 m de altitude encontre $\alpha = 83^\circ$, qual é o raio aproximado da Terra obtido nessa situação? aproximadamente 6 000 km

Figura 4: Questão conectando matemática com outras Ciências.
 Fonte: SOUZA, 2013, p.280

20. DESAFIO

(ENEM-MEC) Quatro estações distribuidoras de energia A, B, C e D estão dispostas como vértices de um quadrado de 40 km de lado. Deseja-se construir uma estação central que seja ao mesmo tempo equidistante das estações A e B e da estrada (reta) que liga as estações C e D.

A nova estação deve ser localizada: c

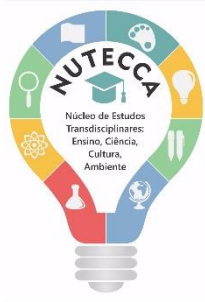
- no centro do quadrado
- na perpendicular à estrada que liga C e D, passando por seu ponto médio, a 15 km dessa estrada
- na perpendicular à estrada que liga C e D, passando por seu ponto médio, a 25 km dessa estrada
- no vértice de um triângulo equilátero de base \overline{AB} , oposto a essa base
- no ponto médio da estrada que liga as estações A e B

Trigonometria / UNIDADE 4

Figura 5: Questão com situação-problema de Matemática Fonte: SOUZA, 2013, p. 267.

Em relação ao segundo critério de classificação, este verificou as situações do cotidiano, conexões internas a Matemática e também as ligações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Contabilizamos dezesseis questões (20% do total) que envolvem situações do cotidiano do aluno como, por exemplo, a conta feita para determinar a localização de quatro estações de distribuição de energia na Figura 5.

Na figura 3 temos um exemplo de questão com conexões internas na matemática, pois além do aluno desenvolver a habilidade de encontrar o valor de seno do ângulo ele precisará lembrar-se do conceito de ângulo agudo. O total de questões com esse critério de classificação é cinquenta e seis questões representando 70% das atividades.



No que tange as conexões da Matemática com outras ciências, o livro analisado deixa a desejar, pois apenas oito das 80 atividades (que representam 10% do total) necessitam a utilização da trigonometria para abranger ligações com outras áreas, tais como: a Física e a História, sendo que duas dessas conexões são com a Física, duas com a História e quatro com a Geografia, como podemos exemplificar na figura 4.

O terceiro critério buscou explorar o tipo de tratamento utilizado nas questões do livro didático. O tratamento algébrico pode ser observado em quarenta e nove das oitenta questões, representando 61,25% do total de questões. Esse tratamento é caracterizado pela construção de equações algébricas a partir de situações-problemas propostas nas questões de trigonometria. Sendo este o tipo de tratamento dominante nas atividades, podemos observar um exemplo na Figura 6. Enquanto que o tratamento numérico está presente em trinta e um das oitenta questões simulando 38,75% da totalidade das questões. Este tipo de tratamento é caracterizado pela objetividade das atividades e suas respectivas soluções. Como podemos visualizar um modelo na Figura 7.

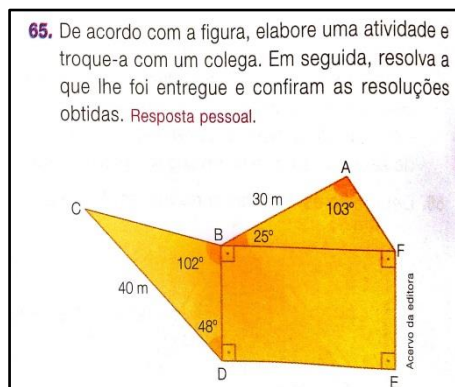


Figura 6: Tratamento Algébrico
Fonte: SOUZA, 2013, p.284.

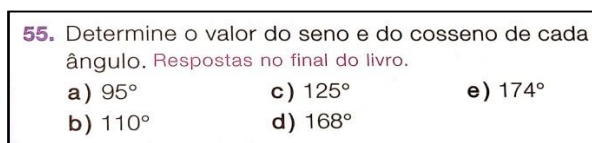
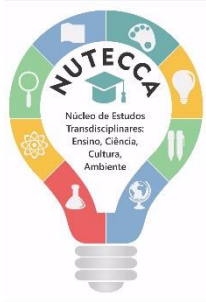


Figura 7: Tratamento Numérico
Fonte: SOUZA, 2013, p. 283.



O último tratamento analisado nas questões são os gráficos. Estes somam zero questão do total de oitenta questões. De acordo com os PCN'S (1999), um dos alvos da Matemática é proporcionar ao estudante uma aprendizagem autêntica e significativa da leitura, interpretação e construção de gráficos, uma vez que a sociedade atual exige constantemente.

O último critério analisado foram os tipos de conversões e tratamentos presentes nas atividades de trigonometria. A tabela 01 abaixo ilustrará os números das situações que abrangem os processos e de que modo eles ocorreram.

<i>Análise das 80 questões</i>			
Algébrico→Natural	Simbólico→Algébrico	Natural→Algébrico	Gráfico→Algébrico
0	53	18	0
Simbólico→Natural	Algébrico→Algébrico	Natural→Natural	Natural→Gráfico
1	3	5	0

Tabela 01: Tipos de Conversões e Tratamentos presentes no Livro Didático analisado. Fonte: Próprios Autores, 2018.

No livro analisado conversões que envolvem o registro simbólico e algébrico da trigonometria são as mais exploradas, sendo destacadas as conversões no sentido Simbólico → Algébrico, que totalizam 66,25% das questões. Cabe ressaltar que, no livro explorado, o número de conversões é muito maior quando comparado com o número de tratamentos, que somam apenas 10% do total.

O número expressivo de conversões em específico no sentido Simbólico → Algébrico, ocorre em razão de o livro abordar várias atividades que envolvem figuras de triângulos retângulos, e para resolvê-las o autor aponta a necessidade da conversão do registro simbólico para o algébrico. O que induz o aluno a ler e visualizar a questão, interpretá-la e finalmente fazer as conversões necessárias.



Considerações Finais

No referido artigo, desenvolveu-se uma análise do livro didático selecionado, utilizando a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Durval (2003), tendo como foco investigativo o modo como são propostas as atividades relacionadas à trigonometria.

De acordo, com o modelo de pesquisa utilizado por Maggio e Soares (2009), tendo como base os critérios de análise já mencionados, a análise do livro didático permitiu a constatação que o autor não se preocupa com a contextualização dos conhecimentos matemáticos, tendo em vista que, aborda apenas 10% das 80 atividades analisadas como “problemas abertos”.

Além disso, o autor busca envolver o aluno com situações do cotidiano e com conexões internas a própria matemática, porém, deixa uma lacuna na conexão entre a matemática com outras áreas do conhecimento, destinando apenas 10% das 80 atividades para esse critério.

Além do mais, o livro enfatiza o tratamento numérico associado com situações-problema envolvendo conceitos matemáticos, correspondendo 61,25% das 80 atividades, um ponto positivo, pois, o é caracterizado pela objetividade das atividades, em relação ao tratamento algébrico, observamos que esse fica em segundo plano com apenas 38,75% das 80 atividades. O livro não explora de maneira significativa os registros relacionados a gráficos, somando apenas 0% das 80 atividades, o que impossibilita uma aprendizagem significativa dos alunos de um registro tão presente no cotidiano dos educandos.

Assim, considerando que a maioria dos professores tem como base, principalmente, os livros didáticos para planejar e conduzir suas aulas podemos observar que o livro analisado ajudará nas dificuldades em trabalhar com situações-problema, porém, o professor precisa estar atento para os registros gráficos, uma vez que estes não explorados pelo autor, tendo em vista, que o livro irá refletir no ensino da matemática na sala de aula.

Referências

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática - Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000.



Revista Hipótese



ISSN: 2446-7154

_____. **Ministério da Educação e do Desporto.** Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática - Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira & LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos da Metodologia Científica.** 3º Ed. Editora: Makron. 2007.

DUVAL, Raymond. **Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif la pensée.** *Annales de Didactique es de Sciences Cognitives.* Strasbourg: IREM – ULP. 1993.

_____, Raymond. **Registros de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática.** IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica.** São Paulo: Papyrus, p. 11-33, 2003.

_____, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais.** Trad. Lenio Fernandes Levy e Marisa Rosane Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física. 2009.

MAGGIO, Pedroso Deise & SOARES, Maria Arlita da Silveira. **Registros de Representação Semiótica e Função Afim: Análise de Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio.** In: ENCONTRO GAUCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10. (X EGEM). Ijuí – RS. 2009.

MENDES, I. A. Atividades históricas para o Ensino da Trigonometria. In: BRITO, A. J.; MIGUEL, A.; CARVALHO, D. L.; MENDES, I. A. (orgs.) *História da Matemática em atividades didáticas.* Natal: Editora da UFRN, 2005.

PATERLINI, Roberto R. **Aplicação da Metodologia Resolução de Problemas Abertos no Ensino Superior.** UFSCAR. São Paulo. 2010

PEREIRA, Cícero da Silva. **Aprendizagem em trigonometria contribuições da teoria da aprendizagem significativa;** ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11. (XI ENEM); Curitiba; 2013.

VESENTINI, José William. **A questão do livro didático no ensino da Geografia Novos caminhos da Geografia in Caminhos da Geografia.** Ana Fani Alessandri Carlos(organizadora). 5.ed., 1ª reimpressão- São Paulo: Contexto, 2007.