

ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA BRASILEIROS E OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NA GEOMETRIA ANALÍTICA

Joseide Justin Dallemole, Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil- ULBRA- Brasil
jjdallemole@yahoo.com.br
Pensamento Geométrico- Nível Médio

Palavras-chaves: Registros de Representação Semiótica. Geometria Analítica. Livros didáticos. Ensino e Aprendizagem

790

Resumo

Este artigo apresenta a investigação em livros didáticos brasileiros das coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), 2012, para o Ensino Médio visando identificar os conteúdos de Geometria Analítica propostos, em particular para Reta e Circunferência, em que momento do Ensino Médio sugerem que sejam abordados, quais Registros de Representação Semiótica são utilizados e como são explorados e quais metodologias propõem para o ensino destes conteúdos. Esta análise é parte da pesquisa a ser desenvolvida para o doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, a qual busca investigar como desenvolver uma proposta metodológica para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, no currículo de Matemática do Ensino Médio, articulada com a teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval. Foram analisados os livros de volume três das sete coleções aprovadas pelo PNLD (2012). Observou-se que a abordagem dos conteúdos é fragmentada, falta do estudo das equações paramétricas da reta que são férteis em conexões com a Física, ênfase de exercícios para o aluno que recai no treinamento a partir de modelos a serem seguidos, falta de proposta de utilização de recursos computacionais, poucas atividades de interação entre os alunos, as contextualizações com outros campos da Matemática e extramatemática deveriam ser mais frequentes. Verificou-se que as situações de ensino e as atividades propostas apresentam diferentes registros semióticos, como a língua natural, registro numérico, algébrico, figural e gráfico, entretanto há maior ênfase nos tratamentos, indicando que os autores podem explorar melhor as conversões entre os mesmos.

Introdução

O ensino da Geometria Analítica, objeto de estudo no Ensino Médio e Superior, apresenta uma riqueza conceitual relevante para o desenvolvimento cognitivo do pensamento matemático, está presente em muitas áreas da Ciência, como na Medicina em exames por imagem computadorizadas, na Engenharia desde a fabricação de peças de aço até a construção de cenários virtuais, na Astronomia, no GPS, nos radares dos aeroportos e dos aviões, na Física em movimentos de corpos em função do tempo.

Segundo Eves (2007) as ideias concebidas por Descartes e Fermat acerca da Geometria Analítica moderna constituem um método da Geometria. E, para o autor, poucas experiências escolares podem ser mais emocionantes para um aluno do curso colegial

avanzado ou início de faculdade do que uma introdução a esse novo e poderoso método de enfrentar problemas geométricos.

Silva (2006) constatou que muitos alunos do Ensino Médio mostram dificuldades em articular com as diversas representações gráficas e algébricas de curvas planas, além da dificuldade para compreender a diferença entre o objeto matemático e a sua representação. Dallemole (2010), em pesquisa com alunos de Licenciatura em Matemática, constatou que estes ainda apresentam dificuldades em realizar tratamentos e conversões entre os registros língua natural, representação algébrica e representação gráfica envolvendo os conceitos de Geometria Analítica, mesmo os alunos já tendo visto tais conceitos no Ensino Médio.

Com base nas exigências atuais do mundo globalizado, o qual requer cada vez mais o domínio de habilidades matemáticas pelo indivíduo, e ciente da importância da Geometria Analítica para diferentes áreas da Ciência, entende-se necessário investigar o tema Geometria Analítica no atual sistema de Ensino Médio, o processo de ensino e aprendizagem, bem como, desenvolver uma proposta metodológica para este ensino, que favoreça o desenvolvimento dessas habilidades.

Especificamente, para a Geometria Analítica as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2006), afirmam que este conteúdo possibilita a articulação entre a geometria e álgebra, devendo o professor trabalhar o entendimento de figuras geométricas por meio de equações, e o entendimento de equações por meio de figuras geométricas, abandonando a simples apresentação de equações sem explicações fundadas no raciocínio lógico, evitando memorizações excessivas de fórmulas. Evidencia-se nesta afirmação, com base na teoria dos Registros de Representação Semiótica, uma necessidade de utilização de diferentes registros semióticos, o registro gráfico e o registro algébrico, e um trabalho, por parte do professor, que promova a articulação, ou seja, a conversão entre esses registros.

Sendo os livros didáticos um dos principais recursos para os professores na elaboração de seus planejamentos, preconiza-se que o professor os analise criticamente, com um olhar de gestor do processo de ensino e aprendizagem a fim de possibilitar ao aluno compreender a diversidade dos processos matemáticos que lhe são propostos em diferentes situações de ensino.

Os Registros de Representação Semiótica

A teoria de Raymond Duval (2004) sobre Registros de Representações Semióticas é definida por ele como “produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação, os quais têm suas dificuldades próprias de significado e de funcionamento” (Duval, 1993 apud DAMM, 2002, p.143). Tem se mostrado, de acordo com Machado (2003), um importante instrumento de pesquisas concernentes à aquisição de conhecimentos matemáticos e à organização de situações de aprendizagem desses conhecimentos.

De acordo com Duval (2004, p. 43), “a formação de uma representação semiótica é o recurso a um signo para atualizar a visão de um objeto ou substituir a visão desse objeto”. D’Amore (2005) complementa, afirmando que o conhecimento é a intervenção e a

utilização dos signos. Assim, para ele, na aprendizagem da Matemática, os alunos são introduzidos em um mundo novo, conceitual e simbólico, sobretudo representativo.

Para Duval (2003, p. 13), “é suficiente observar a história do desenvolvimento da Matemática para ver que o desenvolvimento das representações semióticas foi uma condição essencial para a evolução do pensamento matemático.”

Os objetos matemáticos, segundo Duval (2003), a começar pelos números, “não são objetos diretamente perceptíveis ou observáveis com a ajuda de instrumentos. O acesso aos números está ligado à utilização de um sistema de representação que os permite designar.” Damm (2002) salienta que a Matemática trabalha com objetos abstratos, ou seja, não são diretamente perceptíveis ou observáveis, necessitando, para sua apreensão, o uso de representações através de símbolos, signos, códigos, tabelas, gráficos, algoritmos, desenhos, pois permitem a comunicação entre os sujeitos e as atividades cognitivas do pensamento matemático.

No entanto, ela preconiza que, para a compreensão da disciplina é fundamental que o aluno faça a distinção entre o objeto matemático e sua representação.

Sobre a aquisição conceitual de um objeto matemático D’Amore (2005), referindo-se a Duval (1993), afirma que essa se baseia em duas características fortes. A primeira está no fato de o uso de diversos Registros de Representação Semiótica ser típico do pensamento humano e a segunda, no fato da criação e o desenvolvimento de novos sistemas semióticos serem marcos históricos de progresso do conhecimento.

Para D’Amore (2005), essas características revelam a estreita interdependência entre noesis (aquisição conceitual de um objeto) e semiosis (representação realizada por meio de signos) e como se passa de uma para outra. Assim, para o autor, “não apenas não existe noesis sem semiosis, mas a semiosis é assumida como sendo uma característica necessária para garantir o primeiro passo na direção da noesis” (D’AMORE, 2005, p.60).

Na Matemática, Duval (2004) afirma que ela permite uma grande variedade de representações: sistemas de numeração, figuras geométricas, escritas algébricas e formais, representações gráficas e língua natural. Assim, conforme Duval (2003, p.14), “a originalidade da atividade Matemática está na mobilização simultânea de, ao menos, dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar, a todo momento, de registro de representação.” Damm (2002) menciona que é somente através da coordenação de vários registros de representação, pelo indivíduo que apreende, que será possível a apreensão conceitual dos objetos matemáticos.

Segundo Duval (2003), existem quatro tipos diferentes de Registros de Representações Semióticas, conforme apresentadas na figura 1.

Figura 1: Quadro da classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático.

	Representação Discursiva	Representação não-discursiva
REGISTROS MULTIFUNCIÓN AIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua Natural Associações verbais (conceituais). Forma racional: argumentação a partir de observações, de crenças...; dedução válida a partir de definições ou uso de teoremas.	Figuras geométricas planas ou em perspectiva. Apreensão operatória e não somente perspectiva; Construção com instrumentos.
REGISTROS MONOFUNCIÓN AIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: numéricas (binárias, decimal, fracionária...); algébricas; simbólicas (línguas formais). Cálculo	Gráficos cartesianos. Mudanças de sistema de coordenadas; Interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p.14)

Duval (2004) estabelece três atividades cognitivas inerentes a semiosis, ou seja, para que um sistema semiótico seja um registro de representação é necessária a formação de representações em um registro semiótico particular e as duas transformações de representações semióticas, uma denominada tratamento e a outra, conversão, as quais correspondem a atividades cognitivas diferentes.

A formação da representação de um registro está atrelada ao que Duval (2004) chama de regras de conformidade, definidas por ele como sendo “aquelas que definem um sistema de representação e, em consequência, os tipos de unidades constituídas de todas as representações possíveis em um registro” (Duval, 2004, p. 43).

Com relação ao tratamento, Duval (2004) estabelece que é a transformação de uma representação inicial em outra representação terminal, respectiva a uma questão, a um problema, ou seja, é a transformação de uma representação dentro de um mesmo registro. Por exemplo, “efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria”(Duval, 2003, p. 16).

Já a conversão, para Duval (2004), é a transformação externa relativa ao registro da representação de partida, isto é, consiste em mudar de registro, conservando os mesmos objetos matemáticos, como, por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica ou de uma representação linguística a uma figural.

Damm (2002) considera que a conversão

[...] é um passo fundamental no trabalho com representações semióticas, pois a transformação de um registro em outro, conservando a totalidade ou uma parte do objeto matemático que está sendo representado, não pode ser confundida com o tratamento.

O tratamento estabelece internamente ao registro, já a conversão se dá entre os registros, ou seja, é exterior ao registro de partida (DAMM, 2002, p.147).

Assim, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, deve-se levar em conta não só a formação de representações e os tratamentos, como também, a conversão entre os diferentes registros de representação de um mesmo objeto matemático, e isso, de acordo com Damm (2002), estabelece um problema no ensino dessa disciplina, pois somente são levadas em consideração as duas primeiras atividades cognitivas, enquanto que o que garante a apreensão do objeto matemático e a conceitualização, é a coordenação, pelo aluno, entre vários registros de representação.

Descrição e Análise dos Livros Didáticos do Ensino Médio no Conteúdo de Geometria Analítica

Foram escolhidos para análise os livros didáticos, volume três, volume no qual é abordado o conteúdo de Geometria Analítica, das sete coleções aprovadas pelo PNLD (2012): Matemática - Contexto e Aplicações do autor Luiz Roberto Dante, editado pela Ática, em São Paulo, em 2010 (L1); Matemática - Paiva do autor Manoel Paiva editado pela Moderna, em São Paulo, em 2009 (L2); Novo Olhar Matemática do autor Joamir Roberto de Souza, editado pela FTD, em São Paulo, em 2010 (L3); Matemática: ciência e aplicações dos autores Gelson Iezzi, et al., editado pela Saraiva, em São Paulo, em 2010 (L4); Matemática: ensino médio das autoras Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz, editado pela Saraiva, em São Paulo, em 2010 (L5); Conexões com a Matemática de Juliane Matsubara Barroso, editado pela Moderna, em São Paulo, ano de 2010 (L6); Matemática: ciência, linguagem e tecnologia de Jackson Ribeiro, editado pela Scipione, em São Paulo, 2010 (L7).

Apresenta-se na figura 1, o quadro com a distribuição dos conteúdos de Ponto e Reta e Circunferência, nos livros didáticos analisados.

Figura 1- Quadro com a distribuição dos conteúdos de ponto e reta e circunferência no livros didáticos analisados.

Distribuição do conteúdo de Ponto e Reta:		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Sistema Cartesiano ortogonal		x		x	x	x	x	x
Distância entre dois pontos		x	x	x	x	x	x	x
Coordenadas de um ponto médio de um segmento de reta		x	x	x	x	x	x	x
Condição de alinhamento de três pontos		x	x	x	x	x	x	x
Inclinação de uma reta		x	x	x	x	x	x	x
Coeficiente angular de uma reta		x	x	x	x	x	x	x
Coeficiente linear de uma reta								x
Equação da reta quando são conhecidos um ponto $P_0(x_0, y_0)$ e a declividade m da reta		x	x	x	x		x	x
As bissetrizes dos quadrantes e as retas horizontais e verticais			x		x	x		
Formas da equação	Forma reduzida	x	x	x	x	x	x	x
	Equação geral	x	x	x	x	x	x	x

da reta:	Forma segmentária	x			x	x	x	
Posições relativas de duas retas no plano:	Retas paralelas	x	x	x	x	x	x	x
	Retas concorrentes	x	x	x	x	x	x	x
	Intersecção de duas retas	x	x	x	x	x	x	x
Equações paramétricas da reta			x		x		x	
Perpendicularidade de duas retas		x	x	x	x	x	x	x
Distância de um ponto a uma reta		x	x	x	x	x	x	x
Ângulo formado por duas retas		x		x	x	x	x	x
Área de uma região triangular		x	x	x	x	x	x	x
Inequação do 1 ^o grau com duas variáveis			x	x	x	x	x	x
Distribuição do conteúdo de Circunferência:								
Definição		x		x	x	x	x	x
Equação geral e reduzida		x	x	x	x	x	x	x
Posições relativas entre ponto e circunferência			x	x	x	x	x	x
Posições relativas entre reta e circunferência		x	x	x	x	x	x	x
Problemas de tangência		x			x	x		
Posições relativas de duas circunferências		x		x	x	x	x	x
Inequações do 2 ^o grau com duas incógnitas					x		x	x

Observa-se, também na figura 1, que apenas um livro aborda o coeficiente linear de uma reta e somente três dos sete livros analisados abordam as equações paramétricas da reta. Nota-se ainda, a apresentação de inequação do primeiro grau com duas variáveis em seis livros e de inequação do segundo grau com duas incógnitas em três livros, sendo que em geral, estes livros buscam fazer uma conexão, por meio de resolução de problemas introdutórios de programação linear.

Segundo Brasil (2011), a abordagem dos conteúdos de Geometria Analítica adotada nos livros analisados é muito fragmentada, mencionando um exemplo no estudo da reta, em que há vários tipos de equação, apresentados isoladamente e com igual destaque, ao invés de se priorizar uma delas, à qual seriam relacionadas as demais. Brasil (2011) reafirma a falta do estudo das equações paramétricas da reta, que são férteis em conexões com a Física, e só foram encontradas em três das obras.

Todas as obras, contêm páginas de abertura dos capítulos (ou unidades) que apresentam aplicações, questões, problemas, informações ou revisão de pré-requisitos, relacionadas com aquilo que será estudado. As seções iniciais, em geral incluem um pouco da História da Geometria Analítica.

Observa-se, segundo Brasil (2011) a sistematização, algumas vezes apressada, dos conteúdos, acompanhada de exercícios resolvidos que servem como modelos a serem seguidos, além da ênfase de exercícios para o aluno que recai no treinamento a partir destes modelos. No final de cada capítulo ou unidade, em geral as obras apresentam exercícios complementares e seções com questões de vestibulares de diferentes regiões do país e do

Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). No livro Matemática - Contexto e Aplicações (L1) apresenta uma seção intitulada “Tim-tim por Tim-tim” em que são seguidas, em detalhes, as diferentes fases de resolução de um problema.

Na figura 2, apresenta-se o quadro sobre a exploração dos Registros de Representação Semiótica, proposta de interação entre os alunos e contextualizações com outros campos da Matemática e extramatemática, nos conteúdos de Reta e Circunferência dos livros didáticos analisados.

Figura 2- Quadro de aspectos analisados nos conteúdos de Reta e Circunferência dos livros didáticos.

		L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7
Tipos de Registros Semióticos utilizados:	Língua natural	x	x	x	x	x	x	x
	Registro numérico	x	x	x	x	x	x	x
	Registro algébrico	x	x	x	x	x	x	x
	Registro figural	x	x	x	x	x	x	x
	Registro gráfico	x	x	x	x	x	x	x
Registros que envolvem tratamentos:	Língua natural	x	x	x	x	x	x	x
	Registro numérico	x	x	x	x	x	x	x
	Registro algébrico	x	x	x	x	x	x	x
	Registro gráfico	x						
Registros que envolvem conversões:	Língua natural para o registro algébrico	x	x			x		
	Registro algébrico para a língua natural	x	x	x	x		x	x
	Registro numérico para o registro algébrico	x	x	x	x	x	x	x
	Língua natural para o registro gráfico							
	Registro gráfico para a língua natural					x	x	x
	Registro gráfico para o registro numérico	x	x	x	x	x	x	x
	Registro numérico para o registro gráfico	x			x	x	x	
	Registro algébrico para o registro gráfico	x	x	x	x	x	x	x
Registro gráfico para o registro algébrico	x	x	x	x	x	x	x	
Abordagem teórica sobre Registros de Representação Semiótica no manual do professor			x					
Sugestões de atividades envolvendo tratamentos de registros semióticos no manual do professor		x	x		x			x
Sugestões de atividades envolvendo conversões entre diferentes registros semióticos no manual do professor		x	x		x			x
Proposta de interação entre os alunos com atividades em dupla ou em grupo		x	x	x	x	x	x	x
Contextualização em outros campos da Matemática		x	x	x	x	x	x	x
Contextualização extramatemática		x	x	x	x	x	x	x
Sugestões de atividades utilizando recursos computacionais						x		

Quanto às possibilidades de exploração dos Registros de Representação Semiótica, nas obras analisadas, observa-se que todas se utilizam dos registros língua natural com situações descritas na língua portuguesa, registro numérico como, por exemplo, as coordenadas de um ponto, registro figural composto de figuras geométricas, registro gráfico e o registro algébrico composto de equações, fórmulas, coordenadas de um ponto na forma $P(a,b)$ nas atividades propostas e situação de ensino. Entretanto, evidencia-se que estas

atividades priorizam, em sua maioria, os tratamentos com poucas atividades de conversão entre estes registros. Observa-se que o livro Matemática – Paiva (L2) é único que traz uma abordagem teórica, com um pequeno texto sobre a teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, sobressaindo-se em relação às demais obras na abordagem de atividades envolvendo tratamentos na língua natural. Entretanto, não aborda atividades de conversão entre os registros língua natural e gráfico, e do registro numérico para o registro gráfico.

Observa-se também, conforme a figura 2, que nenhuma obra apresenta atividades de conversão do registro língua natural para o registro gráfico, como também não é apresentado tratamento no registro figural e apenas uma obra apresenta tratamento no registro gráfico. As atividades de conversão do registro língua natural para o registro algébrico e do registro gráfico para a língua natural é apresentada em apenas três obras. Quanto às sugestões de atividades complementares envolvendo tratamentos e conversões de diferentes registros semióticos no manual do professor, três das sete obras analisadas não apresentam nenhum tipo de atividade.

Na figura 3 apresenta-se uma atividade do livro Matemática- Contexto e Aplicações do autor Luiz Roberto Dante (2010) buscou propor a conversão e tratamentos entre diferentes registros semióticos.

Figura 3: Atividade de conversão e tratamentos de registros semióticos

27) (Ibmec-SP) Os pontos **A**, **B**, **C** e **D** do plano ao lado representam 4 cidades.

Uma emissora de televisão quer construir uma estação transmissora numa localização tal que:

- = a distância entre a estação e a cidade localizada em **A** seja igual à distância entre a estação e a cidade localizada em **B**.
- = a distância entre a estação e a cidade localizada em **C** seja igual à distância entre a estação e a cidade localizada em **D**.

Considerando as coordenadas do plano ao lado, a localização da estação deverá ser o ponto:

- a) (10, 10).
- b) (10, 20).
- c) (25, 10).
- d) (20, 20).
- e) (25, 25).

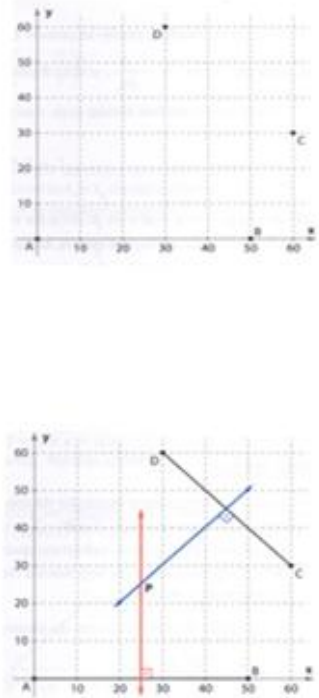
1. Lendo e compreendendo

a) O que é dado no problema?
A localização das quatro cidades: **A**(0, 0), **B**(50, 0), **C**(60, 30) e **D**(30, 60); as regras de localização da estação transmissora (equidistante de **A** e **B**, e equidistante de **C** e **D**).

b) O que se pede?
Pede-se a localização da estação transmissora de televisão, de acordo com as regras enunciadas no texto.

2. Planejando a solução

De acordo com o que foi estudado, sabemos que, se queremos localizar um ponto **P** equidistante de outros dois (**A** e **B**, por exemplo), esse ponto **P** estará na mediatriz do segmento **AB**.



Fonte: Dante (2010,p.68 , vol.3)

As próximas etapas para resolução desenvolvidas pelo autor são: 3 – executando o que foi planejado, 4 – emitindo a resposta e 5 – ampliando o problema. Assim, esta atividade exemplifica a intenção do autor em elencar alguns aspectos norteadores que devem ser considerados durante a resolução de um problema através de cinco etapas cuidadosamente explicadas, como inicialmente apresentadas na figura 1.

No tocante aos Registros de Representação Semiótica observa-se que o autor envolve os registros língua natural e registro gráfico no enunciado. Para a solução o aluno necessita escrever os pontos do gráfico, o qual representa o mapa em que são traçados os caminhos entre as emissoras de televisão, em registro numérico, realizar um tratamento no gráfico dado, a partir do conceito de pontos equidistantes, para então calcular a mediatriz do segmento AB. A partir das coordenadas dos pontos no gráfico o aluno realiza tratamentos numéricos para encontrar a mediatriz dos segmentos AB e CD, e assim efetua a conversão para o registro algébrico, escrevendo a equação que representa a mediatriz do segmento CD. Realizando tratamentos no registro algébrico da equação encontrada o aluno obtém a intersecção das duas mediatrizes, e encontra as coordenadas do ponto P, ou seja, a resposta do problema.

Com isto, observa-se que ao estabelecer as possíveis etapas para maior elucidação da pergunta e encaminhamento para resposta (solução do problema), o autor quis enfatizar a importância de se lançar mão das representações gráficas de modo que, neste caso, com o uso desta representação, mapa com sistema de referência e o posicionamento das estações, foi possível observar mais claramente que o objetivo matemático era encontrar o ponto de encontro das mediatrizes, segundo o mapa, dos segmentos AB e CD, resultando assim na solução do problema.

Nota-se ainda, que todas as obras trazem algum tipo de proposta de interação entre os alunos, seja em dupla ou em grupo, porém são poucas seções com este tipo de proposta. Em relação à contextualização em outros campos da Matemática, segundo Brasil (2011) é importante as conexões da Geometria Analítica com gráficos de funções; representações geométricas dos sistemas lineares; matrizes de transformações geométricas. Observa-se também a contextualização com a geometria plana, progressão aritmética, estatística e programação linear, no entanto, segundo Brasil (2011), dada a importância dessas contextualizações, elas deveriam ser mais frequentes. Em relação à contextualização extramatemática, observa-se conexões feitas com outras áreas da ciência como astronomia, geografia, física, arte, com o mundo do trabalho, práticas sócias, tecnologia e meio ambiente, agricultura, funcionamento do GPS, embora estas contextualizações sejam pouco frequentes com uma seção no final do capítulo ou poucas atividades no decorrer dos mesmos. Outro dado importante, segundo a figura 2 é sobre sugestões de atividades com recursos computacionais, as quais aparecem em apenas uma obra.

Considerações Finais

Entende-se que o desenvolvimento cognitivo matemático do educando está diretamente vinculado às ações metodológicas que enfatizem o uso da diversidade de Registros de Representação Semiótica e as atividades de conversão entre elas. Buscando diversificar situações que englobem essas atividades, o professor propiciará ao aluno não apenas que

ele apreenda progressivamente conceitos matemáticos, mas contribuirá para que o mesmo evolua em suas capacidades de raciocínio, análise, visualização, interpretação e, conseqüentemente, melhorando a sua formação. Para tanto a escolha do livro didático, que contribua e facilite esta tarefa, é fundamental no trabalho didático/metodológico do professor.

Referências

- Barroso, J.M. (2010). *Conexões com a Matemática*. Moderna. São Paulo.
- Dallemole, J. J. (2010). *Registros de Representação Semiótica: uma experiência com o ambiente virtual SIENA*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, Canoas.
- Damm, R. F. (2002). Registros de Representação. In: M. Silvia Dias Alcântara. *Educação Matemática: uma introdução*, 2.ed. Educ. São Paulo.
- D'amore, B. (2005). *Epistemologia e Didática da Matemática*. 1. ed, Escrituras Editora. São Paulo.
- Dante, R. L. (2010). *Matemática: contexto e aplicações*. Vol. 3, Ática. São Paulo.
- Duval, R. (2003). Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: M. Silvia Dias Alcântara (Org), *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. Papyrus. São Paulo.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Tradução em casteliano de Myriam Veja Reestrepo. Universidade Del Valle. Peter Lang.
- Eves, H. (2004). *Introdução à História da Matemática*. Tradução Hygino H. Domingues. Editora da Unicamp. São Paulo.
- Guia de livros didáticos : Plano Nacional do Livro Didático 2012: Matemática*. (2011). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasil.
- Iezzi, G., Dolce, O., Degenszajn, D., Périco, R., Almeida, N.(2010). *Matemática: ciência e aplicações*. Saraiva. São Paulo.
- Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. (2006). Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. Brasil.
- Paiva, M. (2009). *Matemática: Paiva*. Vol 3, Moderna. São Paulo.
- Ribeiro, J. (2010). *Matemática: ciência, linguagem e tecnologia*. Scipione. São Paulo.
- Silva, C. R. (2006). *Explorando Equações Cartesianas e Paramétricas em um Ambiente Informático*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Souza, J. R. (2010). *Novo Olhar Matemática*. Editora FTD. São Paulo.
- Smole, K.S., Diniz, M.I.(2010). *Matemática: ensino médio*. Saraiva. São Paulo.