

O ESTUDO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS LINEARES DO PRIMEIRO GRAU EM LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO BRASILEIRO, UM ENFOQUE NOS REGISTROS UTILIZADOS EM UM LIVRO CONTEMPORÂNEO.

Enoque da Silva Reis - UFMS

Luiz Carlos Pais - UFMS

RESUMO: O objetivo desse artigo é divulgar um recorte de uma pesquisa em andamento, em nível de mestrado, cuja finalidade é o estudo de sistemas de equações algébricas lineares do primeiro grau em livros didáticos utilizados no ensino brasileiro. As fontes utilizadas serão, contudo, dois livros didáticos adotados no Colégio Dom Pedro II e dois livros contemporâneos, assim como, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as resenhas do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD - 2008) e programas de estudos do Colégio Dom Pedro II. Para estudar esse objeto, a Teoria Antropológica do Didático, proposta por Yves Chevallard será adotada como referencial teórico, e faremos uma abordagem metodológica baseada na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. Além desses referenciais, utilizaremos experiências absorvidas a partir de leituras e análises de pesquisas que de alguma forma caminham paralelamente como o nosso objeto de estudo.

PALAVRAS CHAVE: Praxeologia. Livro Didático. Sistemas de Equações Algébricas do Primeiro Grau.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na intenção de aproximar o leitor do entorno ao qual desenvolvemos esta pesquisa, dedico uma parte desse trabalho para descrever alguns pontos de minha trajetória pessoal, pontos estes que acreditamos que direta ou indiretamente influenciou o desenvolvimento desse trabalho.

O que certamente me impulsionou a pesquisa em geral foi freqüentar um grupo de estudo. Este por sua vez é coordenado pelo professor Dr. Luiz Carlos Pais e tem como nome Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GPHEME). Ao participar das reuniões aprendi muito sobre teorias francesas, em particular a Teoria Antropológica do Didático, proposta por Yves Chevallard e sobre a história da educação escolar brasileira. O grupo tem como objetivo pesquisar aspectos históricos, didáticos e epistemológicos relativos ao ensino da matemática escolar e suas relações com as práticas educativas associadas à Educação Matemática.

Assim, fomos levados a direcionar nossa pesquisa em torno da Educação Matemática, em particular focalizando no domínio de estudo da Álgebra, domínio este que podemos verificar que vem apresentando um índice insatisfatório nas avaliações externas, conforme afirmação dos PCN que declara: “*Nos resultados do SAEB, por exemplo, os itens referentes à*

Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país.” (BRASIL,1997 p.116). Mesmo este domínio de estudo sendo considerado pelo próprio documento como sendo “(...) *bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas.*” (BRASIL, 1997 p.116)

Em fim na procura de uma questão a qual direcionaria nossos esforços em busca de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da matemática, optamos assim por focalizar a análise de livro didático, uma vez que acreditamos que o livro didático é para os professores uma fonte inigualável no processo de ensino aprendizagem, e para os alunos, uma fonte importante de consulta, uma vez que, em sua maioria se apresentam os conceitos e de forma organizada é construída uma organização dos conteúdos de matemática.

Realizadas estas delimitações a pesquisa gera em torno do seguinte objeto: **O estudo de sistemas de equações algébricas lineares do primeiro grau em livros didáticos utilizados no ensino brasileiro.** Na necessidade de traçar um caminho a ser seguido para alcançar nosso objetivo de pesquisa, delineamos os seguintes objetivos específicos: em primeiro lugar, conhecer o estatuto atribuído ao estudo de sistemas de equações nos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática, no Guia do Livro Didático e nas leis e programas do período do Colégio Dom Pedro II no período compreendido entre 1890 – 1930.

Em nosso entendimento a escolha dos Parâmetros Curriculares Nacionais como uma fonte de dados de nossa pesquisa se justifica em primeiro lugar por ser um documento nacional que serve como referencial curricular para todo o país em segundo lugar ele serve como um dispositivo didático para os professores e ainda é um instrumento útil no planejamento das aulas, para nós será um instrumento no auxílio á análise dos materiais didáticos.

Outro documento que serviu como fonte de dados de nossa pesquisa foi o Guia do Livro Didático, que se justifica por ser o resultado de um trabalho que tem uma forte credibilidade com os educadores. As resenhas contidas neste documento são elaboradas por professores de diversas instituições educacionais de várias regiões do país, e seu objetivo é oferecer subsídios para que os professores escolham o livro didático.

Em fim, termos como fonte as leis voltadas à educação no período compreendido entre 1890 e 1930, período este mais conhecido como primeira república, se justifica por serem documentos oficiais, que certamente influenciaram os autores de livros do período em suas escritas. Quanto aos programas do Colégio Dom Pedro II, também desse

período encontram-se em nosso rol de fontes de dados, uma vez que este é o documento baseado nas leis que ditavam todo o processo funcional da instituição.

Em seguida temos como segundo objetivo específico, Caracterizar as estratégias de ensino de sistemas de equações em livros didáticos de matemática brasileiros utilizado no período de 1890 – 1930.

Como terceiro e último objetivo específico nos propomos a investigar aspectos matemáticos e didáticos propostos para o ensino de sistemas de equações em livros didáticos contemporâneos com a intenção de estreitar os aspectos que perduram ao longo do tempo assim como identificar as mudanças que ocorreram no processo de ensino do setor aqui analisado.

REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Para alcançarmos os objetivos já enunciados, recorreremos à uma abordagem a partir da Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Yves Chevallard.

Teoria Antropológica do Didático

É uma teoria do didático por considerar que há produção ou apropriação do conhecimento sempre que houver um problema, de qualquer natureza, cuja solução exige que construa um conhecimento ou se aproprie de um já existente. De acordo com Chevallard enquanto não houver intenção de estudar não há didático, o didático nasce quando uma pessoa quer aprender e este aprender vira ação.

Em outras palavras, a Teoria Antropológica do Didático (TAD) se constitui em um modelo de análise do ensino e da aprendizagem da matemática a partir do próprio conteúdo, uma vez que o problema da dificuldade da aprendizagem desse componente curricular ou disciplinar, segundo esse ponto de vista, não está no sujeito que ensina e nem no sujeito que aprende e sim no próprio conhecimento.

Nesse instante cabe a nós, delinear nossa escrita em quatro tópicos inseridos na TAD, assim descreveremos os seguintes itens: (1) Atividades Matemáticas, (2) Organização Praxeológica, (3) tipos de tarefa/ técnica/ tecnologia e teoria, (4) Linguagem. Este artigo faz um recorte de nossa pesquisa justamente quanto ao item 4, tomando como base um dos exemplares contemporâneos analisados, e isso conseqüentemente nos leva a escrever de forma sucinta sobre os demais elementos.

Atividade Matemática

Em que pesem as idéias sustentadas por Chevallard (2001 p.45) “não podemos abordar o tema do ensino e da aprendizagem de matemática sem nos perguntarmos, ao mesmo tempo, o que é, em que consiste e para que serve fazer matemática.”

Com relação à afirmação citada acima, inicialmente lembramos que Chevallard infere que não existe apenas a matemática escolar, e sim inúmeras matemáticas contidas em nossa sociedade. Com isso conclui que os três aspectos da atividade matemática se constituem da seguinte forma: Utilizar matemática conhecida; Aprender (e ensinar) matemática; Criar uma matemática nova.

Organizações Praxeológicas

É oportuno iniciar esse tópico, realizando uma decomposição da palavra Praxeologia que é formada por dois termos gregos práxis e logos, que tem como significados, respectivamente prática e razão. Entretanto, quando nos referimos a uma prática devemos observar a que instituição está vinculada (Instituição para Chevallard pode ser um livro, uma escola, uma família, etc.), diante desta vinculação existe a necessidade de um discurso que justifica (da razão) a prática ali realizada. Assim práxis e logos estão intrinsecamente ligados, e o processo dialético entre eles permitem formar a Praxeologia Matemática.

Em tal perspectiva Chevallard enfatiza que em qualquer prática institucional podemos traduzi-las em forma de tarefa, na qual a realização decorre a partir de uma técnica justificada por uma tecnologia que por sua vez é defendida por uma teoria.

Tipos de Tarefa, Técnica, Tecnologia e Teoria

Na essência da noção de praxeologia encontramos duas noções interligadas, são elas, tipo de tarefa e tarefa. Para construir a noção de praxeologia deve existir pelo menos uma técnica para resolver as tarefas do mesmo tipo. Para explicar ou fundamentar esta técnica é necessário ter uma tecnologia, que por sua vez também é explicada por uma teoria matemática.

Nota-se no parágrafo acima que a organização praxeologica é formada por uma quádrupla, tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria representada por Chevallard et alli (2001) da seguinte forma $[T, \tau, \theta, \Xi]$. No que se refere ao tipo de tarefa (T), devemos observar, que para um determinado tipo de tarefa existem infinitas tarefas (t) associadas a ele. Os próprios autores [Chevallard et alli] sugere a nomenclatura de conjunto para representação deste fato, sendo assim, se t_1 é uma tarefa do tipo de tarefa T podemos representar da seguinte forma $t_1 \in T$, o que exemplifica melhor a existência de um conjunto (T) com infinitos elementos pertencentes a ele (t). Associado a esta técnica (τ) deve existir uma tecnologia (θ)

que de acordo com autor é um discurso fundamentado sobre um objeto, que neste caso justifica e permite entender uma determinada técnica. Analogicamente a teoria (Ξ) justifica e valida à técnica utilizada.

No entanto deve existir pelo menos uma técnica (τ) para resolver as tarefas contidas em T, entretanto pode ser que tenha mais de uma técnica, visto que os autores afirmam que toda técnica (τ) é limitada, em outras palavras, a técnica tem um determinado alcance referente a resolução do tipo de tarefa, mas nenhuma técnica (τ) é absoluta.

Linguagem

A TAD faz uma distinção no conjunto dos elementos representativos nas organizações matemáticas e organizações didáticas em dois tipos, objetos ostensivos e objetos não-ostensivos. O primeiro está caracterizado em forma de elementos concretos e podem ser manipulados e de um ponto sensorial esta articulado qualquer um dos sentidos humanos, visão, audição, paladar, tato e olfato. Quanto ao segundo são aqueles considerados como abstratos tais como idéia, crenças, intuições e também os conceitos matemáticos.

As estratégias propostas por Chevallard nos auxiliam na intenção de organizar os objetos ostensivos e os não ostensivos utilizados pelos autores no ensino de matemática em diferentes registros. Assim, podemos falar dos registros de diálogo de personagens, registro algébrico, registro na língua materna, registro fotográfico, registros dos desenhos, registro de esquemas gráficos, registro gestual e a articulação entre os registros.

Cabe nesse ponto ressaltar, que existe uma dialética entre objeto ostensivo e objeto não-ostensivo, isto quer dizer, eles evoluem ao mesmo tempo, não existe um que aparece primeiro em relação ao outro, eles estão sempre intrinsecamente ligados.

METODOLOGIA

Conforme nosso entendimento a cerca de reflexões realizadas por meio de leitura dos escritos de Laurence Bardin, a análise de conteúdo é a reunião de técnicas de análise das formas comunicacionais, e conseqüentemente tem como objeto de estudo a linguagem. Seu objetivo é obter a partir de um conjunto de elementos (técnicas) a descrição do conteúdo de uma determinada mensagem e assim permitindo a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção dessas mensagens.

Análise de conteúdo

Conforme Laurence Bardin, a organização da análise é realizada através de três fases cronológicas, a primeira é chamada de pré-análise, seguida da exploração do material e finalizando no tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Em seguida descreveremos de forma breve uma dessas três etapas.

A primeira fase é a da pré-análise, é considerada como o momento na qual o autor organiza as idéias a cerca de sua pesquisa, realiza a escolha das comunicações que serão analisadas, é também nesse momento que se formula a hipótese e os objetivos assim como se elaboram os indicadores que fundamentam as interpretações posteriores.

De acordo com Bardin a cerca da exploração do material é indagado: “Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração em função de regras previamente reformuladas.” (BARDIN, 2006 p.95)

Acreditamos que se a fase da pré-análise for bem sucedida então a exploração do material se fará em uma amplitude maior e de melhor qualidade uma vez tendo todos os materiais a serem analisados os objetivos a serem alcançados e ainda os indicadores que fundamentarão os resultados finais. Por outro lado entendemos que se por acaso a primeira fase não estiver cumprida de forma satisfatória, certamente será necessário em algum momento da exploração retornar a pré-análise, pois, se faltar algum documento será necessário encontrá-lo, assim como se os objetivos não estiverem bem formulados, será necessário reformulá-los.

Por fim o tratamento dos resultados obtidos e interpretação já que sabemos que os dados em bruto não tem significado nenhum, cabe assim ao pesquisador tratá-los de maneira a serem significativos ou válidos. Em outras palavras, cabe utilizar uma metodologia acoplada a uma teoria para levantar pontos significativos nos materiais analisados.

Por outro lado Bardin afirma que estes resultados obtidos diante de sua confrontação sistemática com o material e a inferência alcançada certamente poderem servir como base a outra pesquisa que por sua vez estará disposta em torno de uma nova dimensão teórica ou até mesmo praticada através de uma técnica diferente.

Técnica

Conforme dicionário Houaiss, podemos descrever técnica como sendo a “maneira própria de como realizar uma tarefa” (HOUAISS 2004, P.710). Em nosso estudo, utilizamos a análise categorial como sendo esta maneira de realização. Com tudo a análise categorial nos permite desmembrar as comunicações em categorias, no qual os critérios de escolha e de delimitação se baseiam pela dimensão dos temas relacionados ao objeto de pesquisa.

Procedimentos de nossa pesquisa

Em seguida passamos a descrever o caminho percorrido para a realização dessa pesquisa, ressaltamos que nosso objeto esta em torno do estudo de sistemas de equações algébricas lineares do primeiro grau em livros didáticos utilizados no ensino brasileiro. A

partir de agora, descrevemos os procedimentos da pesquisa nessas fontes de influência de ensino de sistemas de equações.

A pesquisa nos Livros Didáticos

Para o estudo de sistemas de equações algébricas lineares do primeiro grau em livros didáticos, inicialmente delimitamos como fonte da pesquisa quatro livros, dois adotado no colégio Dom Pedro II no período da primeira república e dois contemporâneos. Nosso foco com a escolha dessas fontes é de fazer um estudo a cerca dos sistemas de equações.

Para escolher estes livros, em primeiro lugar os livros contemporâneos, o passo inicial foi fazer uma leitura flutuante das resenhas do Guia do PNLD. Em seguida a escolha permeou os elogios a cerca do ensino de álgebra, equações e sistemas de equações, eliminando assim os livros que não o continham paralelamente eliminamos também aqueles que identificamos críticas negativas relacionados a esses itens. Justificamos essa escolha em torno desses critérios pelo fato dessa pesquisa estudar o processo de ensino de um determinado conteúdo em livros didáticos, com isso a necessidade de analisar livros didáticos bem avaliados ao olhar de um conjunto de professores credenciados a elaborar estas resenhas do Guia do PNLD documento este vinculado ao Ministério da Educação.

Nossa estrutura de análise, inicialmente adotou alguns dos critérios estabelecidos no próprio Guia de Livros Didáticos – 2008. Esses critérios dizem respeito, principalmente à metodologia e aos conteúdos. Assim, optamos pelos livros considerados como “bem avaliados” pelas resenhas, isto é, a coleção recebeu críticas positivas quanto aos seguintes critérios: 1) seleção e distribuição de conteúdos; 2) abordagem dos conteúdos dos cinco blocos: números e operações; álgebra; geometria; grandezas e medidas; e tratamento da informação; 3) Metodologia de ensino-aprendizagem; 4) Contextualização; 5) Formação da cidadania; 6) Linguagem.

Enfatizamos aqui que os critérios de escolha dos dois livros contemporâneos se basearam nas informações obtidas nas resenhas do Guia do PNLD a cerca dos seis itens citados acima, em nossa pesquisa consideramos o grau de importância entre eles em igual estatus.

No que tange a escolha dos dois livros antigos, tomamos como fonte a importância e a credibilidade conquistada pelo colégio Dom Pedro II, assim escolhermos os exemplares adotados na primeira república.

Na intenção de esclarecer, relatamos aqui, que em nossa pesquisa não há uma ponderação no grau de importância entre as fontes de dados. Em outras palavras

consideramos que os PCN, o PNLD, as Leis e Programas assim como os Livros Didáticos, têm igualmente importância em nossa análise.

ELEMENTOS DE ANÁLISE

Neste momento vamos tecer alguns comentários a respeito do livro “*Matemática*” de Luiz Marcio Imenes e Marcelo Lellis, livro este, publicado em 2001 pela editora Scipione, no qual é a primeira edição e encontra-se em sua nona impressão.

Este exemplar vincula-se em uma coleção de quatro livros que são destinados ao sexto, sétimo, oitavo e nono ano do ensino fundamental sendo que o exemplar estudado é referente ao oitavo ano.

Os autores formularam este exemplar em doze capítulos, acrescido de um elemento que denominaram por “*mais*”, composto por um item de cem supertestes e um dicionário ilustrado, contudo é possui um total de 285 páginas. Nosso trabalho está focado no décimo capítulo, intitulado “*Equações e Sistemas de Equações*”, no qual os autores destinaram um total de vinte e seis páginas.

O setor de estudo que analisamos, nesse livro se encontra um pouco após o meio do exemplar. Em primeiro lugar os autores iniciam este setor (*Equações e Sistemas de Equações*), com a seguinte pergunta: “*Por que aprender sobre equações?*” e imediatamente eles mesmos respondem: “*porque elas são um ótimo recurso para resolver problemas*”. Em segundo lugar, anuncia duas tarefas com os seguintes títulos: Média dos Salários e Divisão da Professora, ambas seguidas de suas respectivas técnicas de resolução, em outras palavras, os autores após enunciar a tarefa, resolve passo a passo descrevendo cada passagem da resolução.

Contudo, em nossa análise encontramos nesse exemplar um total de oito formas de registro que descreveremos abaixo.

REGISTROS DE LINGUAGEM

Com base nas análises realizadas no livro do autor Imenes, acreditamos ser necessário descrever uma lista contendo todos os registros e suas respectivas caracterizações registros estes que de maneira geral encontram-se nos livros analisados. Esta caracterização foi realizada por nós na intenção de tornar mais compreensivo o entendimento do leitor ao ler nossas análises.

Registro de Diálogo de Personagens

Neste registro encontra-se a exposição de um ou mais personagens que através de um balão de diálogo estabelecem alguma (s) informação (ões) para um outro personagem.

Em outros casos pode haver ainda uma tentativa de diálogo com o leitor. Para exemplificar melhor os dois casos utilizaremos dois exercícios do livro do Imenes. O primeiro refere-se ao diálogo entre personagens, o segundo diálogo entre o personagem e o leitor.



Diálogo entre personagens Fonte: Imenes. Quebra-Cabeça 02. Página 232



Diálogo personagens com o Leitor. Fonte: Imenes. Quebra-Cabeça 02. Página 232

Registro Algébrico

Consideramos neste trabalho como registro algébrico, todo registro expresso a partir da utilização explícita de uma ou mais incógnita. Por exemplo na tarefa contida na pg 35 do livro do Imenes quando ele propõe para o aluno resolver o seguinte sistema
$$\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 3x - 7y = -18 \end{cases}$$
, observe que nesta tarefa encontramos explicitamente as incógnitas x e y para expressarem valores desconhecidos a serem calculados, consideramos então como um registro algébrico.

Registro na Língua Materna

Entendemos aqui como linguagem materna a escrita em língua portuguesa, sem o uso predominante de termos próprios da linguagem matemática. Por exemplo, o problema proposto pelo Imenes na pg 242 diz o seguinte

“A fábrica de balas Pingo de Mel lançou dois sabores de bala: leite e coco. As balas de leite não tiveram saída por serem muito caras. Para não perder a produção, o dono da fábrica resolveu lançar embalagens contendo os dois sabores. Assim, o preço não seria tão alto. Ele decidiu que cada pacote misto deveria custar R\$ 7,00 e ficou com o seguinte problema: quantas balas de cada tipo deveria ter cada embalagem?”

Observa-se que esta tarefa não apresenta termos próprios da matemática e é escrita em língua portuguesa, por estes fatores consideramos que ela encontra-se na forma de registro em língua materna. Por outro lado observe a tarefa também proposta pelo autor Imenes:

”Descubra a medida x e y ”,



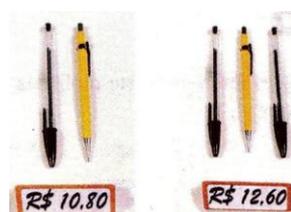
Fonte: Imenes. Exercício 23 página 241

É importante ressaltar que nesta tarefa se encontram três registros distintos, os quais são apresentados de forma articulada. O primeiro quando o autor propõe a tarefa na língua materna a este chamamos de registro na língua portuguesa, o segundo quando o autor utiliza-se de elementos da geometria, o triângulo os ângulos externos e internos e os seguimentos de reta, o terceiro e último que chamamos de registro algébrico, ocorre quando o autor chama de x e y os ângulos a serem calculado, tanto na figura quanto no enunciado da tarefa.

Conforme orienta o Parâmetro Curricular Nacional de matemática, entendemos que, de fato, a articulação entre os registros de linguagem é uma estratégia didática importante para expandir as condições de o aluno aprender.

Registro fotográfico

Consideramos neste trabalho registro fotográfico todo aquele expresso por meio de uma fotografia seja ela colorida ou não, como por exemplo na tarefa abaixo.



Fonte: Imenes. Exercício 09 página 237

Ressaltamos neste registro a presença da tecnologia, pois acreditamos que é ela que proporciona essa possibilidade de fotografar os elementos, por outra vertente, acreditamos que a intenção do autor em introduzir esta linguagem em seu livro é de aproximar o aluno desta ferramenta tecnológica.

Registros dos Desenhos

Denotamos como registro de desenho toda representação feita na intenção de registrar uma cena do cotidiano, como por exemplo o exercício 06 na página 236 do livro do autor Imenes, quando ele utiliza do desenho de um carro sendo conduzido por um estrada, em frente duas placas uma informando a direção de um caminho de chamado cor verde e a outra o caminho chamado com azul. Um segundo caso de registro de desenho podemos considerar quando o autor representa objetos do cotidiano, objetos como, copos, taças, xícaras, cadeiras, mesas e até mesmo desenhos de paisagens. Observe o registro utilizado na seguinte tarefa.



Fonte: Imenes. Quebra-Cabeça 02. Página 232

Consideramos que esta tarefa esta expressa a partir de um conjunto articulado de registros de desenhos, como por exemplo, a balança é um desenho, ela suporta de um lado uma lata de óleo e duas latas de sardinha, do outro suporta três pesos distintos no qual se diferenciam pelo tamanho e pelo registro numérico de suas respectivas massas.

Registro de Esquemas Gráficos

Consideramos como esquemas gráficos os elementos que acreditamos que de alguma forma foi inserido pelo autor na intenção de enfatizar ou até mesmo de mostrar uma ação realizada no decorrer do desenvolvimento da tarefa, como por exemplo as flechas, curva indicando operações entre duas equações ou em ações como a distributiva. Inserimos também neste conjunto o recurso de destacar um número um uma incógnita em outra cor, ou até mesmo em negrito.

$$\begin{array}{r}
 -y \left(\begin{array}{l} 2x + 5 = y + 10 \\ 2x - y + 5 = 10 \end{array} \right) -y \\
 -5 \left(\begin{array}{l} 2x - y + 5 = 10 \\ 2x - y = 5 \end{array} \right) -5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3x + 2(17 + 4x) = 12 \\
 3x + 34 + 8x = 12 \\
 11x = 12 - 34 \\
 11x = -22 \\
 x = -2
 \end{array}$$

Fonte: Imenes. Exercício 12 página 237 e Exercício 115 página 240

Registro Gestual

Consideramos como registro gestual toda representação através de um desenho ou um fato no qual é caracterizado o gesto do personagem, gestos esses como, apontar para um determinado elemento, colocar a mão do queixo mostrando como se estivesse pensando, cruzando os braços no sentido de não saber, abrindo os braços para expressar exclamação e piscando para indicar uma dica. Assim podemos observar na tarefa abaixo.



Fonte: Bigode. Voltando ao Assunto. Página 275

Articulação entre os registros

Conforme orienta o Parâmetro Curricular Nacional de matemática, entendemos que as articulações entre os registros de linguagem, são estratégias didática proposta por cada autor na intenção de expandir o aprendizado do aluno, em outra vertente encontramos o Plano Nacional do Livro Didático que por sua vez indaga que um dos aspectos fundamentais da

matemática é a diversidade de formas simbólicas presente em seu corpo de conhecimento, oriundo a este acreditamos na necessidade de articulação entre elas na intenção de mostrar ao aluno em especial a existência e a aplicabilidade destas diferentes linguagens. Para exemplificar utilizaremos um exercício do livro do autor Imenes

The image shows a student's handwritten work on a grid background. On the left, there is a vertical spiral binding. To the right, two equations are written: $y + x = 3$ and $(y + x) + 2y = 5$. A large curly bracket on the left side groups both equations. The number 3 in the first equation is circled. An arrow points from the circled 3 to the $(y + x)$ term in the second equation. The $(y + x)$ term in the second equation is also circled.

Fonte: Imenes. Exercício 20 página 241

Iniciamos observando o registro de desenho que ocorre quando o autor representa o caderno do aluno articulando assim a escrita do sistema de equações no qual é expresso um valor a ser calculado pela incógnita x e outro valor por y , ao fazer isso entendemos que ele está recorrendo ao registro algébrico, por fim ao circular o valor 3 na primeira equação e as incógnitas e a expressão $x + y$ na segunda equação e colocando uma flecha partindo do 3 e indo para $x + y$, o autor certamente tem a intenção de enfatizar esta observação a partir de uma representação por esquemas gráficos.

Notamos assim que os registros freqüentemente aparecem nas tarefas propostas nos livros aqui analisados, observamos que na maior parte estes registros articulam-se entre si, e que esta articulação forma uma didática que favorece as condições de aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática- 1º e 2º ciclos*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. *Programa Nacional do Livro Didático*, 2008. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/download/pnld/editalpnld2007.pdf>>. Acesso em: 06.12.2008.

CHEVALLARD, Y; BOSCH, M; GASCÓN, J. *Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHEVALLARD, Y. (1999) *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 19, n. 2, p. 221-266.

Tradução em espanhol de Ricardo Barroso Campos. Disponível em:

<<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a1005.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2007.

_____.; BOSCH, M. *Ostensifs et sensibilité aux ostensifs dans l'activité mathématique*. Artigo publicado na RDM - Recherches en Didactique des Mathématiques, no 19/1, 1999, p. 77-124.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2006.