

OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO E O LIVRO DIDÁTICO

GT 01 – Educação Matemática nos Anos Iniciais e Ensino Fundamental

Raquel Taís Breunig – UNIJUI – PIBIC/CNPq – raqueltaisb@yahoo.com.br

Prof. Dra. Cátia Maria Nehring – UNIJUI - catia@unijui.edu.br

Prof. MSc. Marta Cristina Cezar Pozzobon – UNIJUI - marta.pozzobon@unijui.edu.br

Resumo: Neste texto, abordamos uma atividade envolvendo o Projeto de Pesquisa - *Propostas curriculares de matemática e aquisição conceitual na perspectiva dos Registros de Representação*, especificamente em relação ao ensino de álgebra. Consideramos a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2003), para identificarmos os registros de representação propostos na Coleção de Livros Didáticos – Tudo é Matemática, de Luiz Roberto Dante (2002). Diante disto, descrevemos a organização dos Livros de 5ª a 8ª séries, pontuamos as dimensões para o ensino de álgebra proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (BRASIL, 1998) e os registros de representação algébricos. Escolhemos uma situação de ensino, do Livro Didático de 8ª série, discutindo os registros de representação algébricos que podem ser explorados – Registro Língua Materna, Registro Figural e Registro Equação.

Palavras-chave: Registro de Representação; Ensino de Álgebra; Livro Didático.

Introdução

Na perspectiva de reflexão sobre as atividades de pesquisa, que nos colocamos para problematizar, relatar e analisar algumas das ações que envolvem o processo destas ações investigativas. Nesta produção, temos a preocupação em relatar uma experiência, envolvendo o Projeto de Pesquisa – *Propostas curriculares de matemática e aquisição conceitual na perspectiva dos Registros de Representação*, principalmente em relação ao ensino de álgebra em uma coleção de Livros Didáticos.

Consideramos os Livros Didáticos como recursos para os professores, no momento de elaborar seus planejamentos, pois, muitas vezes, estes trazem idéias inovadoras e criativas ou diversas formas de conceber os conteúdos, auxiliando na organização e encaminhamento das aulas de matemática. Mas, para que o Livro Didático assuma um papel de fonte de pesquisa para os planejamentos, é necessário que o professor considere o conteúdo matemático, os meios didáticos e metodológicos, com um olhar de gestor das ações de ensino.

E, também, consideramos a álgebra para o Ensino Fundamental como um campo de pesquisa bastante promissor, pois, alunos e professores relatam as dificuldades relacionadas ao entendimento das situações algébricas. Por este motivo, analisamos a coleção de Livros Didáticos - Tudo é Matemática, de Luiz Roberto Dante (2002), dando ênfase a identificação

dos Registros Algébricos, a partir da fundamentação teórica dos Registros de Representação e das propostas oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (1998).

Acreditamos na importância das dimensões da Álgebra, juntamente com as transformações entre os registros de representação - o Tratamento e a Conversão, desencadeando um aprendizado, uma construção e uma compreensão significativa dos conceitos algébricos. Segundo Coxford e Shulte (1995, p. 2) “a necessidade maior dos alunos é uma compreensão sólida dos conceitos algébricos e a capacidade de usar o conhecimento em situações novas e às vezes inesperadas”. Com estas considerações, pontuamos a necessidade de entendimento dos tratamentos algébricos e da possibilidade de estabelecimento de conversão entre os registros.

Trazemos, primeiramente, a descrição da coleção de Livros Didáticos analisados, situando a organização e a relação com os Documentos Oficiais. Na continuação, discutimos o ensino de álgebra a partir da teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2003) e as dimensões propostas nos PCN – Matemática (1998). Escolhemos uma situação de ensino da coleção de Livros Didáticos, analisando os registros de representação, as possibilidades de tratamento.

Descrição do Livro Didático

Os Livros Didáticos (LD) escolhidos para análise fazem parte da Coleção Tudo é Matemática de 5^a a 8^a séries, de Luiz Roberto Dante, editado em São Paulo, em 2002, pela Editora Ática.

Os LD estão subdivididos em 2 partes, a primeira é destinada aos alunos e a segunda aos professores. A primeira parte é composta pelos capítulos, atividades complementares e respostas. Todos os capítulos possuem um padrão que é seguido em toda a Coleção. Este padrão refere-se à organização interna dos capítulos, ou seja, a forma em que são apresentados os conteúdos e atividades. Dentro de cada capítulo estão presentes:

- A introdução - através de uma situação-problema ou fatos - descreve e cita o que será apresentado no decorrer do capítulo em relação aos conteúdos;
- Os conteúdos - são subdivididos e iniciam com situações-problemas, atividades e desafios gerando os conceitos. Os conteúdos são explorados de uma forma simples, trazendo ilustrações e personagens que facilitam o aprendizado do aluno. Após cada conteúdo são propostas algumas atividades. Dentro dos conteúdos, ainda, podemos destacar algumas atividades diferenciadas, que reforçam o aprendizado e despertam o

interesse do aluno, pois envolvem atividades em grupo, curiosidades e situações do cotidiano.

- As atividades - são diversificadas e envolvem as mais variadas situações;
- No final de cada capítulo é feita uma revisão do conteúdo, através de uma diferenciada lista de exercícios que envolvem assuntos do cotidiano, de forma criativa e interdisciplinar, composta pelos seguintes itens: Revendo o que aprendemos - composto de diversas atividades; Projeto em equipe - envolve atividades em grupo; Redação - estimula o aluno a elaborar um texto ou um relatório do que aprendeu no decorrer do capítulo; Revisão cumulativa - traz dez exercícios de múltipla escolha; e Para ler, pensar e divertir-se - envolve curiosidades e situações matemáticas relacionadas com o capítulo.

A parte destinada aos professores é o Manual Pedagógico do Professor. Este manual está subdividido entre a Parte Geral e a Parte Específica. Na Parte Geral faz uma apresentação do LD ao professor, trazendo suas características, os objetivos metodológicos da Coleção, orientações ao professor de como utilizar os LD e outros recursos didáticos que podem auxiliar na aprendizagem. Trabalha com a interdisciplinaridade e incentiva o professor a buscar mais conhecimento, fornecendo informações a respeito da formação continuada de professores e referências bibliográficas.

A Parte Específica descreve as características específicas do livro de 5^a, 6^a, 7^a ou 8^a séries, enfatizando a concepção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Estabelece relação com os Blocos de Conteúdos dos PCN, distribuindo entre eles todos os conteúdos abordados no LD, analisando as características de cada um dos Blocos. Dá ênfase às atividades complementares, ao glossário e as leituras complementares que são fundamentais para um aprendizado significativo. Ainda traz observações e sugestões que podem ser aplicadas durante o desenvolvimento dos conteúdos, como jogos, softwares e outras atividades diferenciadas que podem complementar e auxiliar o professor no desenvolvimento das aulas, relacionando com cada um dos conteúdos abordados no LD.

A Álgebra e os Registros de Representação Semiótica

Na Matemática nem tudo é perceptível ou observável através de objetos concretos, para tanto é necessário representações semióticas para nos comunicarmos sobre um objeto matemático. Um exemplo disto é uma função, que pode ser representada por uma expressão

algébrica, tabela ou gráfico. No entanto, para que ocorra a aprendizagem é preciso considerar as diferentes formas de representar um mesmo objeto matemático e as transformações necessárias no desenvolvimento de atividades de matemática – o tratamento e a conversão. O tratamento ocorre quando se permanece num mesmo registro de representação, aplicando apenas o conteúdo abordado, buscando o melhor registro para expressar o objeto. A conversão consiste numa movimentação entre diferentes representações dentro de um mesmo conceito, porém esta transformação traz algumas complicações aos alunos, que possuem dificuldades de reconhecer as diferentes representações.

Consideramos que a Álgebra está presente no ensino desde as séries iniciais, porém é importante que os alunos tenham um aprendizado significativo dos conceitos algébricos, pois conforme Coxford e Shulte (1995), para o aluno construir um significado concreto para as expressões algébricas é necessário haver uma fundamentação teórica rica em significados desde o início do aprendizado. Ao tratarmos do ensino de álgebra, precisamos considerar os diferentes registros de representação, no sentido de contribuir com o aprendizado significativo, produzindo a construção de conceitos algébricos pelos alunos.

Diante disso, trazemos as dimensões para o ensino de álgebra propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (1998), na parte das Orientações Didáticas para o Terceiro e Quarto Ciclos, no Bloco de Conteúdos – Números e Operações.

Dimensões da Álgebra	Aritmética Generalizada	Funcional	Equações	Estrutural
Uso das letras	Letras como generalizações do modelo aritmético	Letras como variáveis para expressar relações e funções	Letras como incógnitas	Letras como símbolo abstrato
Conteúdos (conceitos e procedimentos)	Propriedades das operações generalizações de padrões aritméticos	Variação de grandezas	Resolução de equações	Cálculo algébrico Obtenção de expressões equivalentes

(BRASIL, 1998, p. 116)

A partir destas dimensões, acreditamos na necessidade de identificação, pelos professores, dos registros de representação algébricos: - Registro Aritmético – a linguagem algébrica é usada para expressar ou traduzir padrões numéricos e geométricos; - Registro Funcional – expressa relações e variáveis; - Registro de Equações – as letras entendidas como incógnitas; - Registro Estrutural – letra como símbolo abstrato; - Registro Língua Materna – situações apresentadas a partir da língua natural e o - Registro Figural – propriedades das figuras geométricas e utilização de gráficos.

Considerando estes registros, buscou-se uma situação de ensino dos LD, que mostrasse a importância dos registros de representação no ensino da álgebra. A atividade selecionada encontra-se no LD de 8ª série, no capítulo 2 – Equações e sistemas de equações do 2º grau.

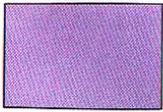
12 Examine a região retangular ao lado. O perímetro do retângulo é de 16 cm e a área da região retangular é de 15 cm².
Em seu caderno:

a) Escreva uma equação tomando como base o perímetro.
 $2(x + 3) + 2(x + 1) = 16$ ou $4x + 8 = 16$ ou $2x + 4 = 8$ ou $x + 2 = 4$

b) Agora, escreva uma equação tendo por base a área da região retangular. $(x + 3)(x + 1) = 15$

c) Qual das equações é do 2º grau? Por quê?
 $(x + 3)(x + 1) = 15$, porque $(x + 3)(x + 1) = 15$ ou $x^2 + x + 3x + 3 = 15$ ou $x^2 + 4x - 12 = 0$ (equação do 2º grau)

d) Resolva a equação do 1º grau e determine a medida dos lados desse retângulo.
5 cm e 3 cm ($x + 2 = 4 \rightarrow x = 2$)



(Dante, 2002, p.43) 8ª série

Através desta situação, podemos perceber que envolve três tipos de registros: Registro da Língua Materna, Registro Figural e o Registro de Equações. O Registro da Língua Materna sugere situações-problema através da língua portuguesa – quando é solicitado ao aluno que “Escreva uma equação tomando como base o perímetro”. É necessário que se faça um tratamento deste registro, lendo e compreendendo o registro de representação a partir do entendimento de perímetro, de região retangular, demonstrando o entendimento conceitual a partir da língua natural. O Registro Figural é composto de figuras geométricas ou gráficos, que representa um objeto matemático - a figura é apresentada a partir de uma representação retangular, com medidas diferentes nos lados. É preciso reconhecer que as informações contidas na figura representam a medida de suas arestas e que estas não são iguais. Considerando o tratamento do Registro de Equações que envolvem as letras como incógnitas, na qual são substituídas ou substituem valores, sendo necessário resolver a equação para se chegar a um resultado, como a determinação da área e/ou o perímetro de uma figura plana.

Precisamos lembrar que, nesta situação de ensino, o Registro Equações ocorre através do tratamento dos registros anteriores: o Registro da Língua Materna e o Registro Figural, no entendimento da atividade, que pode ocorrer do Registro Língua Materna para o Registro de Equações e do Registro Figural para o Registro Equações.

A atividade propõe as possibilidades de exploração do Registro Língua Materna e o Registro de Equações e entre o Registro Figural e o Registro de Equações, isto ocorre no momento em que o aluno precisa interpretar o problema escrito, a figura plana, para então em seguida registrar uma equação que represente o perímetro ou a área da região quadrangular, além de identificar as equações obtidas segundo suas classificações. Podemos perceber isto quando é solicitado ao aluno que “*Resolva a equação de 1º grau e determine a medida dos lados desse retângulo*”, primeiramente é necessário encontrar a equação, que já é solicitada na alternativa anterior. Para se determinar o perímetro, por exemplo, é importante que o aluno, retire os dados necessários da figura, para então chegar ao Registro de Equações, ou seja, estará realizando a conversão entre os Registros de Representação Algébricos.

A conversão entre estes registros permite ao aluno reconhecer diferentes formas de representar uma expressão algébrica, adquirindo uma base concreta para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados (BRASIL, 1998, p.117). Com isto percebemos a importância da conversão entre os registros, pois o aluno é instigado a aplicar e reconhecer diferentes formas de representar um mesmo conteúdo ou objeto, desfazendo a necessidade de o aluno ter de memorizar técnicas através do tratamento de registros de representação semiótica, possibilitando um melhor aprendizado, pois “em muitas salas de aula, os alunos continuam sendo treinados para armazenar informações e para desenvolver a competência no desempenho de manipulações algorítmicas”.(Coxford e Shulte 1995 p. 2). Motivando-nos a melhorar a qualidade de ensino, utilizando a articulação entre estes Registros de Representação Algébricos, possibilitando uma melhor compreensão de conceitos algébricos, fornecendo ao aluno uma possibilidade de dar à Matemática um significado mais concreto.

Considerações

Para nos comunicarmos matematicamente é necessário nos expressarmos através de Registros de Representação Semiótica, precisamos de representações, pois os objetos matemáticos não podem ser medidos nem percebidos a partir de observações.

A compreensão em matemática implica a capacidade de mudar de registro. Isso porque não se deve jamais confundir um objeto e sua representação. Ora, na

matemática, diferentemente dos outros domínios do conhecimento científico, os objetos matemáticos não são jamais acessíveis perceptivelmente ou instrumentalmente (microscópio, telescópio, aparelhos de medida etc.). O acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas. (DUVAL, 2003, p. 21).

Acreditamos na importância desta teoria para planejarmos situações de ensino com perspectivas de construção de conceitos matemáticos pelos alunos, salientando que o objeto matemático pode ser representado a partir de diversos registros de representação.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática 5ª a 8ª série**. Brasília: SEF, 1998.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2008: Matemática** / Ministério da Educação. — Brasília: MEC, 2007. (Anos Finais do Ensino Fundamental)

COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P. **As idéias da álgebra**. São Paulo, Ática, 1995.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. 1ª Edição. São Paulo: SP, Editora Ática, 2002. (Coleção 5ª à 8ª série).

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, pp. 11-33, 2003. (Coleção Papyrus Educação).

NEHRING, Cátia Maria e POZZOBON, Marta Cristina Cezar. Um olhar sobre os PCN e o Ensino de Álgebra na Perspectiva dos Registros de Representação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, ENCOTRO REGIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 3., 2008, Ijuí. **Anais...** Ijuí, RS: UNIJUÍ-DeFEM, 2008. 1 CD. Comunicação Científica, p. 01-13.

LINS, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papyrus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).