

CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS SEMIÓTICOS PRESENTES NA APRENDIZAGEM DA PORCENTAGEM

Suelen Maggi Scheffer Vieira - Mérciles Thadeu Moretti
suel.ms@hotmail.com - mthmoretti@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil - UFSC – Brasil

Tema: Pensamento Algébrico

Modalidade: CB

Nível educativo: Médio (11 a 17 anos)

Palavras-chave: Porcentagem; Diversidades de registros semióticos; Coordenação de registros.

Resumo

O presente trabalho procura discernir e caracterizar os registros semióticos presentes na aprendizagem da noção de porcentagem no ensino fundamental. Tal objetivo tem por base a teoria semiótica de aprendizagem de Raymond Duval que repousa, de forma fundamental, na coordenação entre registros. Para este autor, quanto maior a diversidade de registros e a coordenação entre eles, maiores são as possibilidades de aprendizagem do conceito envolvido. Para coordenar dois registros é necessário saber operar em cada um desses registros e fazer a associação dessas operações nos registros envolvidos: é o que pretende este estudo que é parte de um estudo mais amplo que visa compreender a aprendizagem da porcentagem no ensino fundamental.

1. Introdução

Na matemática os registros de representação semiótica ocupam um lugar especial pelo fato de que os objetos que trata não possuem existência real, é somente por meio das representações que podemos chegar a eles, diferente do caso de outras disciplinas. Esta é uma razão importante que mostra diferenças entre aprender matemática ou outra disciplina, como por exemplo, história. Na matemática há uma grande diversidade de representações que saíram do seu âmbito para povoar diversas mídias. Pra se convencer disto, é só abrir um jornal e verificar as diversas representações presentes, como por exemplo, os gráficos, as tabelas, bastante utilizadas por conta do seu poder visualizador. Nos dias atuais, no âmbito educacional, cada vez mais se busca por estar relacionando a matemática e as formas de registro desta para com possíveis interações de aprendizagens, entendimentos, assim melhorando o ensino. Os resultados do trabalho de Colombo, Flores & Moretti sobre pesquisas no Brasil apontam uma tendência crescente no uso da teoria de Duval e nos ajuda a clarificar esta questão ao dizer que:

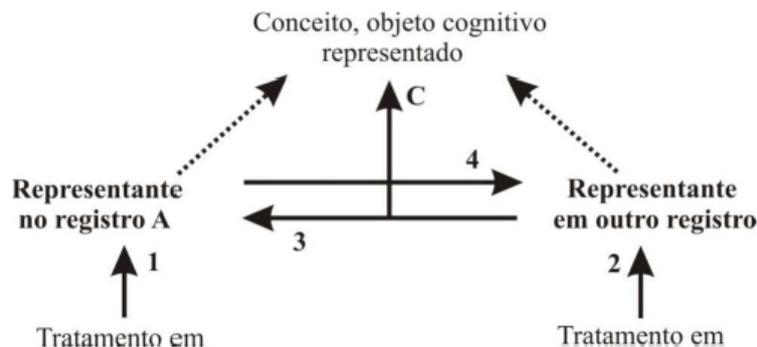
Os dados coletados permitem dizer que as pesquisas estão articuladas em torno das principais dificuldades apresentadas por alunos — sejam estes do Ensino Fundamental, Médio ou Superior — que, ao utilizarem a noção de registros de representação semiótica, buscam possíveis soluções para minimizar tais dificuldades. (2008, p. 19).

No presente trabalho estaremos sendo norteados pela teoria de Raymond Duval (1993, 2004a, 2004b, 2011) que vem tratar dos registros de representação semiótica.

A concepção de educando que concordamos é de sujeito ativo no seu processo de aprendizagem, é um sujeito que constrói seus conhecimentos junto do meio, do professor, da linguagem, do próprio aluno, das representações semióticas, das várias interações que compõe o âmbito pedagógico, assim, o raciocínio, a análise e a visualização se desenvolvem no funcionamento cognitivo apontando para as aprendizagens matemáticas (COLOMBO, FLORES & MORETTI, 2008).

Para Duval (2012) a coordenação entre ao menos dois registros é necessária para a compreensão matemática conforme sinaliza o esquema da figura 1 a seguir:

Figura 1 – Hipótese fundamental da aprendizagem



Fonte: Duval (p.282, 2012)

Nesta hipótese de Duval, temos a nítida importância para que ocorra a coordenação entre registros para que se estabeleça relações de aprendizagem do conceito, do objeto em estudo, em nosso caso, compreensão da porcentagem.

Seguidamente em nosso trabalho entenderemos um pouco sobre a caracterização dos registros semióticos. Pois queremos que estes registros sirvam como base para podermos investigar as elaborações e resoluções de problemas de porcentagens em diferentes representações com dadas tarefas em um trabalho mais amplo.

2. Aprendizagem matemática e a semiótica

A palavra representação, podemos entendê-la, na maioria das vezes, sendo usada pelo que sua significação verbal quer nos dizer, ou seja, representar. Uma forma de expor a variedade matemática. As representações semióticas preenchem um papel decisivo na aprendizagem, pois toda a comunicação se estabelece com base em representações.

Para Duval (2004a) [...] não pode haver compreensão em matemática se não distinguir um objeto de sua representação. [...], pois o mesmo objeto matemático pode dar se através de representações muito diferentes (DUVAL, 2004a). Os objetos matemáticos que Duval (2004b) fala seriam os números propriamente, as funções, por exemplo, já as suas representações seriam as escritas dos números, os símbolos, os gráficos ou outros (DUVAL, 2004b). Ainda para esclarecer sobre o termo representação, tenhamos sempre conosco esta definição que Duval (2004b) nos remete a respeito de representação.

Tem uma grande variabilidade semântica no emprego do termo 'representação'. Esta variabilidade é tão grande, que cada vez que se emprega se corre o risco de equívocos com o interlocutor. Esquemáticamente, esta variedade se pode reduzir a utilização de três grandes posições: Língua/ Imagem, Mental/ Material, Subjetivo/ Objetivo. Na grande maioria dos casos, o sentido do termo representação depende da posição que se tome como referencia (DUVAL, 2004b, p.31).

Ao sabermos brevemente sobre o termo representação, tentaremos esclarecer o diálogo que existe entre esta e os registros semióticos, ou seja, desde já, temos que ter claramente o que Duval (1993) nos conceitua sobre isto, que não há aprendizagem matemática sem transitar por ao menos dois registros semióticos.

O trânsito entre as mais diversas representações possíveis de um mesmo objeto matemático em questão é que assume importância fundamental (MORETTI, 2002). Ao falarmos de objeto matemático, em nossa pesquisa estamos nos referindo do nosso objeto sendo os problemas de porcentagem. Assim, temos num primeiro instante que talvez para haver entendimento na elaboração e resolução de problemas de porcentagem pelos alunos, eles precisam "transitar", ir e vir, passar pelas diferentes formas que se podem registrar estes conhecimentos. Ou seja, na forma da linguagem natural, nas suas simbologias, numericamente, algebricamente, e outros quando possível.

Entendemos também que nosso trabalho se aproxima em semiótica muito da *semiose* mais que de *noesis*. Pois, segundo Duval (2004a) se chama *semiose* a apreensão e a produção de uma representação semiótica, e *noesis* os atos cognitivos como a apreensão conceitual de um objeto. Assim, ao pretendermos pesquisar sobre a elaboração e resolução de problemas de porcentagem nos diferentes registros de representação, não estamos abordando a questão conceitual deste objeto matemático, mas sim formas de

produzir, elaborar, resolver e representá-lo matematicamente. Nestas possíveis produções e representações, o pensamento matemático é inseparável do desenvolvimento de simbolismos específicos para representar os objetos e suas relações (GRANGER, 1979, p. 21).

Ao afirmar que com os diferentes registros de representações semióticos e havendo trânsito entre eles, há compreensão matemática, Duval (2004a), também coloca que os conceitos somente serão apreendidos quando articulados com as mesmas. Logo, não haverá *noesis* sem *semiose*. E ainda, Duval (2011, p.9) aponta que “[...] os problemas específicos de compreensão que os alunos enfrentam na aprendizagem da matemática tem sua origem na situação epistemológica particular do conhecimento matemático, e não somente nas questões de organização pedagógica das atividades”.

Contudo, não podemos desconsiderar a diversidade dos registros de representação. Duval (2004a, p. 31) nos chama atenção para isto, quando diz: “A linguagem natural e as línguas simbólicas não podem ser consideradas como formando um único e mesmo registro”. Ou seja, o autor quer nos dizer que estes são registros diferentes, cada um com suas questões específicas para a aprendizagem. Esses diferentes registros para se representar um objeto matemático, como apresentamos brevemente, podem ser entendidos como as figuras geométricas, os gráficos, as tabelas.

Existe ainda um segundo ponto levantado por Duval (2004a), que seria a diferença do representante para o representado. Esta diferenciação segundo ele está ligada a compreensão do que representa uma representação e assim a possibilidade de associar outras representações integrando-as nos processos de tratamento. Logo mais a frente trataremos destes processos. E um terceiro fenômeno ligado aos obstáculos encontrados para a compreensão de textos e tratamentos matemáticos para Duval (2004a), é a coordenação entre esses diferentes registros disponíveis. E, para o autor a explicação está em: “O obstáculo maior para a realização espontânea desta coordenação é a importância dos fenômenos de não congruência entre as representações produzidas nos diferentes sistemas” (DUVAL, 2004a, p. 31).

Apontamos a seguir como se dá o funcionamento do sistema semiótico nas relações de tratamento e conversão.

Primeiramente Duval (2004a), define tratamento e conversão sendo:

Um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele em que são utilizados as regras de funcionamento: um tratamento, pois, não mobiliza mais que um só registro de representação. A conversão é, ao contrário, uma transformação que tem que passar de um

registro a outro; requer, pois sua coordenação por parte do sujeito que a efetua. (p. 32).

Para o caso da porcentagem, resolver um problema, passar do discurso para uma expressão matemática equivalente é uma conversão. Imaginemos que nesta passagem, obtêm-se uma expressão numérica que deve ser efetuada. Esta operação no registro numérico e que se mantêm ainda no registro numérico é caracterizada como um tratamento. A conversão é uma operação entre registros, já a operação de tratamento se dá no interior do registro.

3 As caracterizações dos registros semióticos para a porcentagem

A preocupação deste trabalho é com as dificuldades dos alunos quanto ao elaborar e resolver problemas de porcentagem em relação aos seus diferentes registros de representação. Para isto, pensamos em realizar uma caracterização dos registros de representação semiótica de porcentagem em categorias. Para que seja utilizada nas análises de problemas de pesquisas mais ampla que tratam da aprendizagem da porcentagem, além de indicar elementos para atividades de ensino deste assunto.

A seguir apresentamos as várias categorias de registros semióticos que podem se adotadas no estudo de ensino/aprendizagem da porcentagem.

3.1 Registros semióticos para a porcentagem

- *Registro Numérico Simbólico (RNS)*: Este registro é quando tivermos o número ou expressão numérica de números racionais acompanhado da simbologia %. Para Duval os registros numéricos são monofuncionais com representação discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52). Logo, os dois que estão a seguir também se classificam nesta definição de Duval. Um exemplo deste, poderíamos dizer que é quando temos que desenvolver o seguinte problema: quanto é 25% de 300 reais?
- *Registro Racional Decimal (RQD)*: Este registro ocorre quando no número ou expressão numérica de racionais está presente números decimais com vírgula, que poderão transformar-se em decimais na forma fracionária a/b , com $b \neq 0$. Um exemplo seria efetuar a passagem de 0,5 % para $\frac{1}{2}$ %.

- *Registro Racional Fracionário (RQF)*: Segue a mesma ideia do decimal, porém com forma fracionária. O exemplo poderá ser o mesmo, porém o registro de partida será aquele que antes foi o de chegada, ou seja, a passagem $\frac{1}{2}\%$ para 0,5%.
- *Registro Proporção (RPr)*: Este registro surge quando o número racional na forma de percentual é uma incógnita, semelhante a ideia de regra de três ou proporcional. Neste sentido segundo Duval o RPr é um registro monofuncional de representação discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52). Por exemplo, o problema seguinte: O litro de gasolina que custava R\$ 2,75 passa a custar R\$ 2,89, qual é a taxa percentual desse aumento?
- *Registro geométrico (RGe)*: Seria quando temos figuras geométricas em até três dimensões. Para Duval este registro é multifuncional de representação não discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52). Como exemplo, citamos um recipiente com líquido, a quantidade de líquido neste recipiente poderá ser dada na forma de porcentagem.
- *Registro de Tabela (RTa)*: É o tipo de registro que contém uma tabela, ou seja, um quadro que traz informações para resolução da questão. Duval traz que este também é um registro monofuncional de representação discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52).
- *Registro Gráfico (RGr)*: É quando podemos encontrar qualquer tipo de gráfico, por exemplo, de setores, barras, colunas, linhas e outros. Para Duval o registro na forma de gráfico é um tipo de registro monofuncional de representação não discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52). Este tipo de registro poderá exigir do sujeito o controle de ao menos duas variáveis, por exemplo, perceber a proporção e identificar as porcentagens indicadas no gráfico.
- *Registro Discursivo (RDi)*: Estes registros são textos, entendidos também como enunciados, como direção ou sentido para as questões. Segundo Duval este registro é monofuncional de representação discursiva (DUVAL, 2004b, p. 52).

Um exemplo deste registro seria os próprios textos escritos em língua natural que neles encontramos informações ou dados para resolver os problemas.

4 Apontamentos Finais

O presente trabalho esteve preocupado em discernir e caracterizar os registros semióticos na aprendizagem da porcentagem, pois entendemos que é a aprendizagem que orienta o ensino. Isto é bastante claro na teoria de aprendizagem de Duval (2004a) que estabelece a coordenação entre registros: quanto mais registros utilizarmos, maiores são as chances de que a aprendizagem possa ocorrer. Um aspecto importante no uso de diversos registros é o uso coordenado deles que requer um estudo semiótico em cada registro para que modificações em um possam ser coordenadas com modificações no outro registro. A porcentagem apresenta ao menos oito tipos de registros, cada um deles com operações internas que lhe são específicas. Operar internamente em RTa, de uma tabela, não se dá do mesmo modo do que operar com informações contidas no registro RD_i, registro discursivo. Além da especificidade de cada registro, há também a especificidade do trânsito de um para outro, passar do registro A para o B não se dá da mesma forma do que de A para C. Além disso, esta passagem não é simétrica: a passagem do registro A para B não se dá da mesma forma do que do registro B para A. O trânsito intra e entre registros é um aspecto fundamental na teoria de aprendizagem de Duval (2004a). A caracterização dos diferentes tipos de registros é, pois, um passo fundamental para que todas estas questões de trânsito possam ser estudadas em pesquisas orientadas para o ensino e a aprendizagem da porcentagem em matemática.

5. Referências

- Colombo., J. A. A.; Flores, C. R.; Moretti, M. T. (2008). Registros de representação semiótica nas pesquisas brasileiras em Educação Matemática: pontuando tendências. *Zetetiké*, v.16, p. 41- 72.
- Duval, R. (1993). Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de La pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*. p. 37- 64. Strasbourg: IREM – ULP.
- Duval, R. (2004a). *Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Colômbia: Universidad Del Valle.

- Duval, R. (2004b). *Los problemas fundamentales em El aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo*. Colômbia: Universidad Del Valle.
- Duval, R. (2011). *Ver e Ensinar a Matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. Organização de Tânia M. M. Campos. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo: Proem.
- Duval, R. (2012). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. *Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.* Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297.
- Granger, G. G. *Langages et épistémologie*. Paris: Éditions Klincksieck, 1979.
- Moretti, M. T. (2002). O papel dos registros de representação na aprendizagem matemática. *Contrapontos*, vol.2, n.6 p. 343-362, set./dez.