

## OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O ENSINO DE FUNÇÃO: UMA PROPOSTA DE TRABALHO DE REGISTRO DE ALUNOS DE 9º ANO

THE SEMIOTIC REPRESENTATION RECORDS AND THE TEACHING OF FUNCTION: A PROPOSAL FOR THE  
WORK OF REGISTRATION OF 9TH GRADE STUDENTS

Marcelo Lins Muniz de Melo Santos

### **Resumo:**

*Esta proposta de trabalho, parte de uma dissertação em andamento, busca analisar a aprendizagem do conceito de Função em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O objetivo deste é elaborar e aplicar uma sequência de ensino sobre o tema, cujas atividades possam favorecer a mobilização e a transformação de registros de representação semiótica do objeto matemático função. Propor um trabalho pautado em diferentes registros de representação para construção do conceito de função poderá favorecer não apenas a compreensão do conceito deste objeto, como também os conceitos relacionados as diferentes famílias de funções tais como as polinomiais, por exemplo. Por isso, a escolha deste tema se deu ao fato de ser no ensino de funções onde o professor poder trabalhar todas as representações (Linguagem natural, algébrica, tabular e gráfica). A metodologia a ser utilizada será a quantitativa, pois serão analisados os problemas, colocando em gráficos e tabelas a quantidade de erros, acertos e quantas vezes tal registro foi utilizado, além de quantas vezes os alunos conseguiram fazer conversões em um sentido ou em dois sentidos.*

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Registros de Representações Semióticas. Função Linear. Ensino Fundamental.

### **Abstract:**

*This work proposal, part of an ongoing dissertation, seeks to analyze the learning of the role concept of students in the 9th grade of elementary school. The objective of this is to elaborate and apply a teaching sequence about function, whose activities can favor the mobilization and transformation of records of semiotic representation of the mathematical object function. Proposing a work based on different representation registers to construct the concept of function may favor not only the understanding of the concept of this object, but also the concepts related to different families of functions such as polynomials, for example. Therefore, the choice of this theme was since it is in the teaching of functions where the teacher can work on all representations (natural, algebraic, tabular, and graphic language). The methodology to be used will be quantitative, as the problems will be analyzed, putting in graphs and tables the amount of errors, hits and how many times this record was used, in addition to how many times the students managed to make conversions in one direction or in two directions.*

**Keywords:** Mathematical Education. Records of Semiotic Representations. Linear function. Elementary School.

## 1. Introdução

Ao confrontarmos alunos de 9º ano em salas de aula com o objetivo de plotarmos um gráfico representando uma função linear, para a maioria deles, aparentemente, se torna uma tarefa fácil. Isto se dá ao fato de muitos já carregarem o conhecimento sobre gráficos

desde o 7º ano, segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC-2019), apesar dos alunos conhecerem uma relação com o nome “função” propriamente dito somente a partir do 9º ano.

Essa tarefa, porém, se torna mais complicada ao passo que, uma vez apresentando um dado gráfico, os alunos terem que deduzir a lei de formação da função. Isto se dá em virtude das dificuldades inerentes ao estudo de função, tais como: mobilização, articulação e transformação de diferentes registros de representação semiótica.

Debateremos essas dificuldades enfrentadas pelos alunos, correspondendo a relação entre a formação do conceito matemático e as respectivas dificuldades encontradas durante o entendimento das abstrações. Para isto, nos respaldaremos nos estudos elaborados por Duval (2003, 2008, 2011, 2012, 2015) no que diz respeito à Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Segundo Lucena, Mariano e Tibúrcio (2015), esta teoria tem contribuído significativamente com o ensino e a aprendizagem da matemática, uma vez que busca discutir a relação entre a cognição matemática (como o aluno constrói o conceito matemático) e a representação desse conceito.

A escolha deste tema se deu ao fato de ser no ensino de funções onde o professor poder trabalhar todas as representações (Linguagem natural, algébrica, tabular e gráfica). Duval defende a articulação entre diferentes registros de representação de um mesmo conceito – função – e, dessa forma, o indivíduo aprenderá tal conceito e só assim poderá identificar, distinguir, suas propriedades, elementos, independente da área em que for aplicado. Assim sendo, mostraremos como Durval descreveu em sua teoria a importância de relacionar dois ou mais registros de representação, efetuando-se as devidas transformações.

Discutiremos ainda, com base na referida teoria, e algumas abordagens apresentadas por outros pesquisadores, a relevância da mobilização e transformação de diferentes registros de representação semiótica no estudo de função.

O objetivo deste projeto será investigar o processo de apreensão do conceito de função de estudantes do 9º ano de escolas públicas, elaborando uma sequência de ensino sobre função cuja finalidade será favorecer a mobilização e a transformação de registros de representação desse conceito.

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, investigaremos o processo de apreensão do conceito de função de estudantes do 9º ano de escolas públicas. A metodologia de pesquisa a ser adotada neste trabalho é a quantitativa. Como iremos mapear os registros, tratamentos e conversões, contabilizando, no final, nossos resultados em forma de tabelas e gráficos, essa metodologia é a mais indicada. A análise da resolução dos problemas também aponta para essa escolha. Nossa ideia é analisar os problemas, verificando os erros, acertos, quantas vezes tal registro foi utilizado, quantas vezes os alunos conseguiram fazer conversões em um sentido ou em dois sentidos.

Será realizada uma revisão bibliográfica em livros, artigos, revistas, teses e dissertações que contribuam para fundamentação da pesquisa.

Uma sequência de ensino será elaborada apresentando tarefas de reconhecimento, ou seja, de identificação de objetos matemáticos em diferentes registros de representação semiótica. Buscaremos instruir os estudantes na tentativa da associação entre os diferentes registros de representação semiótica do objeto matemático função. Esta sequência de ensino tentará favorecer a mobilização e a transformação de registros de representação do conceito deste objeto matemático.

Uma análise a priori será realizada com o intuito de levantar os diferentes tipos de registros de representação que poderiam ser utilizados pelos estudantes na resolução da sequência de ensino.

Por fim, analisaremos indícios de apreensão do conceito de função, apresentados pelos estudantes em suas estratégias de resolução da sequência de ensino, com foco nos diferentes tipos de registros de representação, tal como, tratamentos e conversões identificados.

### 3. Fundamentação Teórica

Raymond Duval é um pesquisador francês com formação em Psicologia e Filosofia. Tem a psicologia cognitiva sua principal temática de pesquisas, cujo tema ganhou mais relevância e atua na pesquisa de Representações Semióticas desde os anos de 1970. Este professor desenvolveu suas pesquisas entre os anos 1970 e 1995 no IREM2 (Instituto de Pesquisas sobre o Ensino de Matemática) na cidade de Estrasburgo, na França, e hoje atua como professor emérito em Ciências da Educação da *Université Du littoral Côte d'Opale*, situada na cidade de *Boulogne-sur-Mer* na França.

Os estudos de Duval relacionam a abstração de conceitos matemáticos com as dificuldades que os alunos apresentam para entendê-la, assim como considera a origem desses obstáculos cognitivos. Lucena, Mariano e Tibúrcio (2015), discutindo sobre representações e conhecimento matemático, afirmam que, segundo esse teórico francês, é através das representações semióticas que se pode externar as representações mentais sobre esses objetos matemáticos de forma que possam ser explorados, comunicados, operados etc.

Lucena, Mariano e Tibúrcio (2015) afirmam que:

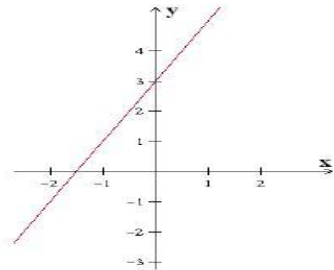
a palavra semiótica é de origem grega e significa *Semeion* - Signos, sendo considerada a ciência dos signos. De uma forma geral, um signo é algo que representa alguma coisa para alguém. Pode ser uma letra, uma palavra, um traço qualquer. Para semiótica, os signos têm papel fundamental, uma vez que as representações semióticas são criadas por meio de signos inerentes a um sistema de representação.

Conforme a visão de Soares e Trevisan (2017), só temos acesso aos objetos via suas representações semióticas e é por isso que elas se tornam tão importantes no processo de aprendizagem em Matemática. Existem três atividades cognitivas necessárias a toda representação que devem ser permitidas por um sistema semiótico (DUVAL, 2009, p. 36), para que este venha, portanto, a se constituir o que o filósofo chama de “Registro de Representação”.

Em Matemática toda comunicação se estabelece com base em representações, pois diferentemente de outras áreas do conhecimento, os objetos matemáticos são abstratos, isto é, não são diretamente perceptíveis ou observáveis com o auxílio de instrumentos (aparelhos de medida, microscópio, telescópio, etc.), necessitando do uso de representações semióticas para a sua apreensão (DUVAL, 2003, p. 11).

Segundo a visão deste pesquisador, existe uma grande variedade de representações semióticas utilizadas na matemática, como por exemplo sistemas de numeração, as figuras geométricas, escritas algébricas e formais, representações gráficas. Para Lucena, Mariano e Tibúrcio (2015), Duval traz como tipos de registros, tal como podemos analisar no quadro 01: registro natural (escrito discursivo, cuja intenção é expressar um conceito internalizado) e registro gráfico, a fim de expressar determinada situação com grande quantidade de dados escritos ou determinado percurso durante certo intervalo de tempo; registro com larga utilização em Física e Estatística, por exemplo). Além destes, os autores também destacam outro registro como o algébrico (não sendo apenas as abordagens de variáveis, como também as questões envolvendo conjuntos onde prevalecem as propriedades de soma e multiplicação); e por último, o registro tabular, o qual utiliza de várias informações distribuídas em tabelas, podendo ou não estar associado a outro registro de representação semiótica.

Quadro 01: Exemplos de registros de representação semiótica referentes à função afim

Representação Gráfica	Representação de Escrita Simbólica	Representação Linguística
	$y = 2x + 3$ <p style="text-align: center;">ou</p> $f(x) = 2x + 3$	<p style="text-align: center;"><b>Função Afim</b></p>

Fonte: Fonseca, Nunes, Silva e Dyonisio (2013)

Para Duval, a “originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de, ao menos, dois desses registros de representações ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação” (DUVAL, 2003, p. 14). Segundo ele, compreensão em matemática perpassa pela distinção entre os objetos matemáticos e suas possíveis representações. É essencial jamais confundir estes dois elementos, pois toda confusão entre o objeto e sua representação provoca, com o decorrer do tempo, uma perda de compreensão (DUVAL, 2009).



A utilização de diferentes representações semióticas, segundo Duval (2003), contribui para uma reorganização do pensamento do aluno. Para Souza e Dalto (2016), o que é essencial em uma representação semiótica são as transformações que se podem fazer, e não a própria representação. Para analisar essas transformações, é preciso levar em conta a diversidade de tipos de representações semióticas (DUVAL, 2011 p.68).

Existem dois tipos de transformações de registros, as quais, na visão de Duval, podem ser: tratamento e conversões. Pelas definições levantadas por Souza e Dalto (2016), destacamos que “conversões são as transformações de registros de representação semiótica de um tipo para outro, e os tratamentos são transformações de registros de representação em outros de mesmo sistema semiótico”. Podemos observar na *Figura 1* um exemplo de uma conversão de registro tabular em registro gráfico na função afim.

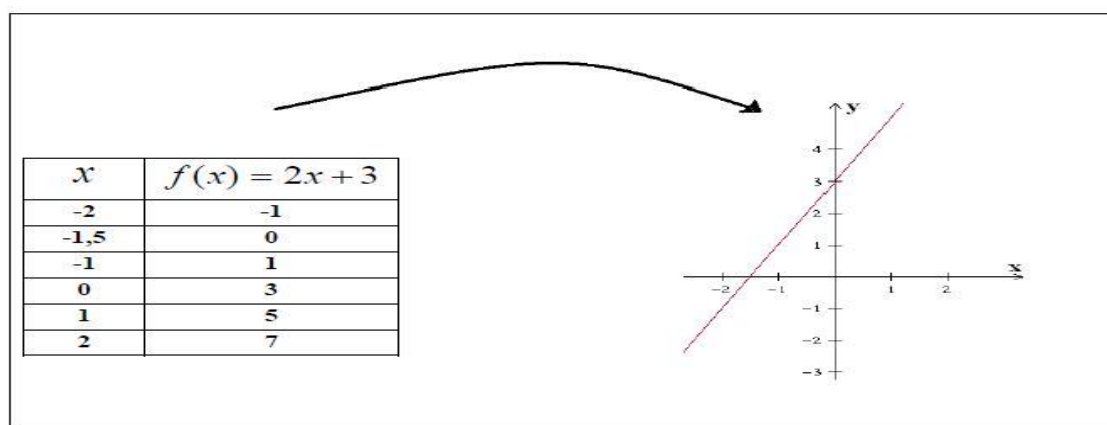


Figura 1: Conversão da representação tabular para a gráfica da Função Afim (Fonte: Da Fonseca, Vallory Nunes, Silva e Dionysio (2013))

Segundo Salgueiro e Savioli (2014), os tratamentos permanecem dentro do mesmo sistema semiótico, como, por exemplo, quando se resolve uma expressão numérica envolvendo frações, utilizando-se apenas da forma fracionária. Se transformarmos as frações em decimais e vice-versa, teríamos a utilização de dois sistemas e passaríamos às conversões.

Portanto, é na conversão que o estudante consegue transitar entre uma representação e outra, diferenciando características que são do objeto matemático, daquelas que são de sua representação. Esta transformação é, na visão desses pesquisadores, considerada a mais importante e difícil de realizar, das três atividades cognitivas relacionadas à representação.

#### 4. Considerações Finais

Segundo o levantamento bibliográfico realizado até o presente momento, foi destacado pelos pesquisadores que as dificuldades inerentes ao estudo de função estão na mobilização, articulação e transformação de diferentes registros de representação

semiótica. Acreditamos ser relevante investigar como contemplar tal perspectiva em relação aos diferentes registros de representação semiótica, já no momento em que os estudantes do Ensino Fundamental são iniciados ao estudo de função.

Portanto, propor um trabalho pautado em diferentes registros de representação para construção do conceito de função poderá favorecer não apenas a compreensão do conceito do objeto matemático em questão, como também os conceitos relacionados as diferentes famílias de funções.

Por fim, acreditamos que nosso trabalho irá contribuir como ferramenta para professores e futuros professores, estudantes da Licenciatura em Matemática. Isto porque teremos como base o mapeamento dos erros e acertos dos alunos quantificados em tabelas e gráficos, sendo possível servir como ferramenta e suporte para outras pesquisas.

### Referências Bibliográficas

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 14 de abril de 2020.

DA FONSECA, Vilmar; VALLORY NUNES, Wallace; SILVA, André; Dionysio, Renata. FUNÇÃO AFIM: UM ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS DAS SOLUÇÕES DE QUESTÕES POR ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327321959\\_FUNCAO\\_AFIM\\_UM\\_ESTUDO\\_DAS\\_REPRESENTACOES\\_SEMIOTICAS\\_DAS\\_SOLUCOES\\_DE\\_QUESTOES\\_POR\\_ALUNOS\\_DA\\_1\\_SERIE\\_DO\\_ENSINO\\_MEDIO](https://www.researchgate.net/publication/327321959_FUNCAO_AFIM_UM_ESTUDO_DAS_REPRESENTACOES_SEMIOTICAS_DAS_SOLUCOES_DE_QUESTOES_POR_ALUNOS_DA_1_SERIE_DO_ENSINO_MEDIO). Acesso 21 de abril de 2020.

DE SOUZA, Lilian; DALTO, Jader O. Análise de registros de representação semiótica de função afim na Licenciatura em Matemática. São Paulo/SP, 2016. Disponível em [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6089\\_2725\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6089_2725_ID.pdf). Acesso: 12 de abril de 2020.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática** – registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

\_\_\_\_\_. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Trad. MORETTI, M. T. **Revemat: Rev. Eletr. De Edu. Mat** e ISSN 1981 - 1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 266 - 297, 2012.

\_\_\_\_\_. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Editora Papirus, 2008, p.11-34.

\_\_\_\_\_. **Semiósis e pensamento humano:** registro semiótico e aprendizagens intelectuais (Sémiosis ET Pensée Humaine: Registres Sémiotiques ET Apprentissages Intellectuels) (fascículo I) / Raymond Durval. Tradução: Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

\_\_\_\_\_. **Ver e ensinar matemática de outra forma:** Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. 1ª ed. São Paulo: PROEM, 2011a. Vol. 1.

LUCENA, Rosilângela; MARIANO, Roberto; TIBURCIO, Ricardo. Representação e conhecimento matemático. 2015. Disponível em:  
[https://www.academia.edu/21956232/M%C3%B3dulo\\_II\\_Representa%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_conhecimento\\_matem%C3%A1tico](https://www.academia.edu/21956232/M%C3%B3dulo_II_Representa%C3%A7%C3%A3o_e_conhecimento_matem%C3%A1tico). Acesso em 20 de abril de 2020.

SALGUEIRO, Nilton C. G.; SAVIOLI, Angela M. P. D. Registros de representação semiótica de funções: análise de produções escritas de estudantes de ensino médio. 2014. Disponível em  
<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/34>. Acesso 20 de abril de 2020.

SOARES, J., TREVISAN, E. Ensino de Física e a teoria dos registros de representação semiótica: identificando problemas de aprendizagem de conteúdos matemáticos. 8, jul.2017. Disponível em:  
<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/2535>. Acesso em: 12 de abril de 2020.