

DIDÁTICA FRANCESA: A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Renata Gaspar da Costal¹, Osvaldo Antônio Ribeiro Junior², Cristiane Batista da Silva³, Juesley Fernandes de Souza⁴, Daniella Soares Brito⁵, Aécio Alves Andrade⁶

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática – IFMA. e-mail: <costagaspar@acad.ifma.edu.br >

² Professor do Colégio Estadual Idalina de Paula. e-mail: <osvaldojuniorpso@gmail.com>

³Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática – IFTO. e-mail: <cristiaane.batista@gmail.com>

⁴Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática – IFTO. e-mail: <Jwesley@live.com>

⁵Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática – IFTO. e-mail: <daniellas.brito4@gmail.com>

⁶Professor do Curso de Licenciatura em Matemática – IFTO Campus Paraíso do Tocantins. e-mail: <aecio@ifto.edu.br>

Resumo: O ensino da Matemática tem se tornado um desafio a ser enfrentado pelos professores e como educador da área da Matemática é necessário estar preocupado com alguns aspectos importantes para o processo de aquisição de conhecimento do aluno. Com base nisso, o presente artigo buscar difundir e explanar sobre a Teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida pelo filósofo e psicólogo francês Raymond Duval. Sua teoria faz parte da Didática da Matemática, uma linha francesa que estuda as relações de ensino e aprendizagem de Matemática. A pesquisa foi dividida em três tópicos, onde na primeira parte é mostrado a história de Duval e seus primeiros questionamentos sobre o ensino-aprendizagem da matemática. Em seguida, é abordada a sua teoria e por fim, as transformações de tratamento e conversões. Ressalta-se a importância dos sistemas de representação para o processo de aprendizagem do aluno. Desta forma, pretende-se contribuir não só com o processo de aprendizagem do aluno, mas também com a prática docente.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Raymond Duval, Teoria dos Registros da Representação Semiótica.

1 INTRODUÇÃO

É comum observamos alunos se queixando que a Matemática é um bicho de sete cabeças, que não conseguem de nenhuma maneira entender esta disciplina, alguns acreditam que apenas pessoas com um alto grau de intelecto conseguem compreender. Muitas das vezes, os alunos que reclamam por não se saírem bem em Matemática são bons nas demais disciplinas.

A dificuldade de entender as aulas de matemática encontra-se em todos os níveis de ensino. Surge então o questionamento: o processo cognitivo para aquisição do conhecimento em Matemática iguala-se ao processo cognitivo de qualquer outra área de conhecimento?

Através das pesquisas de Duval fica evidente que objeto de estudo da Matemática não é perceptível como nas demais áreas como, por exemplo, podemos citar a Biologia e a Química. Na Matemática o acesso ao objeto passa primeiro pelo processo de representação e um objeto pode ser representado de diversas maneiras, onde em cada uma destas uma informação sobressai mais que a outra. A teoria de Duval enfatiza a importância da linguagem e o uso de representações para atividades Matemáticas.

Sendo assim, buscamos apresentar nesse artigo a importância dos estudos de Duval e contribuir com os professores que ensinam matemática, ajudando-os analisar a maneira de pensar e trabalhar quaisquer que sejam os conceitos tratados.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizaram-se os estudos de Raymond Duval. A natureza dessa pesquisa é qualitativa do tipo pesquisa bibliográfica e quanto aos procedimentos técnicos é do tipo levantamento. Esta pesquisa visa o estudo da Teoria de Registro de Representação Semiótica como uma proposta metodológica para o ensino de Matemática. Discute-se a importância e a necessidade do docente ter domínio sobre o objeto matemático do assunto a ser tratado para saber diferenciá-lo de sua representação.

A pesquisa divide-se em três tópicos que são: a biografia de Raymond Duval, a teoria dos registros de representação semiótica e o conceito sobre as transformações semiótica de tratamento e conversão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, é apresentada a biografia de Duval e seus primeiros questionamentos sobre o ensino-aprendizagem da Matemática. Logo em seguida, é abordada a sua teoria e por fim, as transformações de tratamento e conversões seguidos de exemplos para melhor compreensão.

3.1 A BIOGRAFIA DE RAYMOND DUVAL

O filósofo e psicólogo francês Raymond Duval é o responsável pela criação da Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS), entretanto, antes de conhecer esta teoria é necessário tomarmos conhecimento sobre quem é Duval e o que o motivou a desenvolver esta teoria. Duval ingressou em um dos primeiros Institutos de Pesquisa em Educação Matemática (IREM), de Estrasburgo, com o intuito de acompanhar a reforma da Matemática Moderna, reforma está baseada no referencial teórico de Piaget, pois servia como suporte psicológico e cognitivo para esta reforma. Assim que ingressou no IREM, interessou-se por duas linhas de pesquisas em que a primeira diz respeito sobre a compreensão de demonstração por alunos do *Collège* (12-15 anos) e a segunda linha de pesquisa surgiu devido a sua interação com os alunos e professores em sala de aula, esta linha remete-se a importância e variedade das formas de linguagem nas atividades Matemáticas.

No decorrer dos anos compreendidos entre 1970 a 1980, Duval junto a *François Pluvinage* desenvolveram um trabalho de pesquisa de grande importância que objetivava compreender como ocorre o processo de abstração do conhecimento pelos estudantes, onde o foco de suas investigações consistia em: compreensão dos textos, as dificuldades da compreensão das demonstrações, a interpretação dos gráficos, os problemas que relacionam visualização na Geometria e a diversidade das práticas de raciocínio. Assim sendo, foi que os professores de Matemática perceberam que a incapacidade dos alunos de aprenderem a Matemática estava associada a falta de domínio da linguagem; como solução para a compreensão dos textos, Duval dedicou-se a trabalhar com esquemas de redes. Diante disso, Duval indagou-se sobre qual deveria ser o tipo de esquema, generalizando, qual

seria a representação adequada para dar conta não só de um mero texto, mas de um raciocínio dedutivo, de uma argumentação, de uma escrita simbólica.

Nesse momento, Raymond Duval retornou a uma de suas antigas linhas de pesquisa, esta linha remete-se a importância e variedade das formas de linguagem nas atividades Matemáticas, agora consciente do caráter fundamentalmente semiótico da atividade Matemática, pois de forma coincidente, nos Estados Unidos surgia uma nova forma da psicologia cognitiva denominada como a representação de conhecimentos em memória.

Em sua primeira obra, *Semiósis e Pensamento Humano: Registros Semióticos e Aprendizagens Intelectuais*, publicada em 1995 é possível notar a importância da representação semiótica para a pesquisa em didática Matemática; a publicação desta obra foi um marco para suas produções, pois de lá para cá sua teoria tem sido propagado em diversos países e traduzido para diversas línguas.

Atualmente Raymond Duval é professor emérito da *Université du Littoral Côte d'Opale*, na cidade de *Boulogne-sur-mer*, reside na cidade de Lille, localizado norte da França, tem trabalhado na equipe interdisciplinar de Ensino de Matemática e Ciências Cognitivas desde 1970 e suas pesquisas são desenvolvidas na área de psicologia cognitiva.

3.2 A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Duval (2018, p.01) afirma que:

O ensino da Matemática enfrenta dificuldades sistemáticas e contumazes de compreensão que não são encontradas no ensino de outras disciplinas. Essa incompreensão surge, em todos os níveis, no momento em que os alunos estão resolvendo problemas, que é a atividade considerada por excelência na aquisição e utilização de conhecimentos matemáticos.

A Teoria de Registro de Representação Semiótica enfatiza a importância da linguagem e o uso de representações para atividades Matemáticas, pois os professores atribuíam as dificuldades dos alunos à ausência do domínio da linguagem; definimos aqui como registro/sistema semiótico o sistema no qual é representado o objeto matemático e as maneiras típicas de representar um objeto matemático denominamos como registros de representações.

Segundo o filósofo francês Duval (2018), três ideias são tidas como elementares em que se baseia o conhecimento e o processo de desenvolvimento do conhecimento. Estas três ideias são primordiais para saber qual a melhor forma de pensar e se trabalhar a Matemática.

A primeira ideia designa que todo objeto é capaz de gerar tantas representações possíveis e diferentes quanto são os sistemas semióticos utilizados para produzi-lo. A segunda ideia informa que um objeto nunca pode ser confundido com qualquer uma de suas representações. Por fim, a terceira

ideia diz que as representações semióticas só serão úteis se através de uma for possível gerar outras representações de um mesmo objeto para obter uma nova informação que não foi possível ser alcançada com a primeira representação.

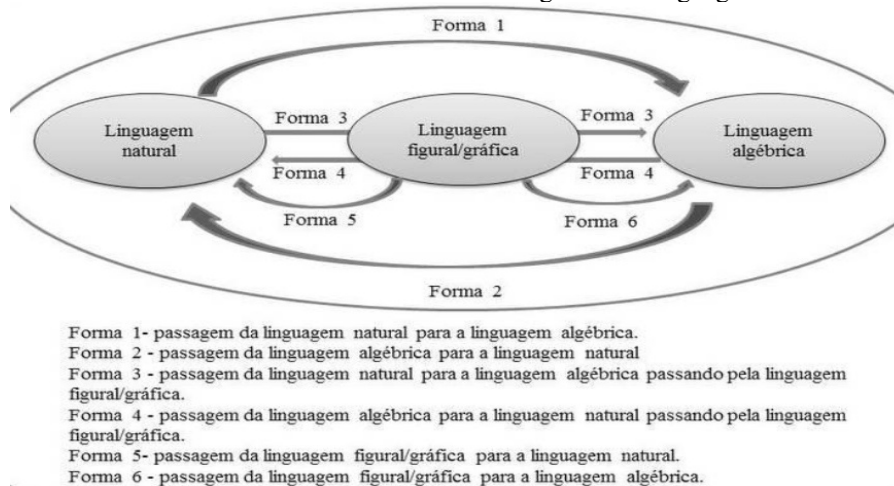
3.3 O CONCEITO DAS TRANSFORMAÇÕES SEMIÓTICAS TRATAMENTO E CONVERSÃO

Os registros de representação semiótica atendem a três funções: a comunicação, a objetivação e o tratamento. A função de objetivação ocorre quando o sujeito toma consciência de algo que ainda não lhe tinha ocorrido. A função de comunicação permite que o sujeito compartilhe com outros suas representações mentais, por fim, a função de tratamento diz respeito às transformações que um sujeito faz em um mesmo registro de representação, trata-se de uma transformação interna em que esta última função é caracterizada também como uma atividade cognitiva da Matemática. Para que haja a transição de sistema semiótico para um registro de representação são requisitadas três atividades cognitivas: A formação de uma representação identificável, o tratamento e a conversão.

- I. A formação de uma representação identificável:** Para Duval (2012, p.271) “Esta formação implica **seleção** de relações e de dados no conteúdo a representar. Esta seleção se faz em função de unidades e de regras de formação que são próprias do registro cognitivo no qual a representação é produto.”
- II.** Faria (2017, p. 28) descreve que o **tratamento** é “uma transformação interna a um registro sem que haja mobilização de um novo sistema de representação”.
- III.** Para Thiel (2013, p.62), a **conversão** “é uma transformação externa ao registro inicial (registro de representação a converter)”. Em outras palavras, trata-se da remodelagem externa ao registro a converter, conservando uma parte do conteúdo ou preservando-o em sua totalidade.

Thiel (2013) em sua tese elaborou um quadro onde apresenta as diferentes formas de conversão e tratamento com registros de linguagem, interligando pelo menos duas formas de registro, podemos verificar isso na figura 1:

Figura 1: Diferentes formas de conversão e tratamento com registros de linguagem.



Fonte: Thiel (2013)

Segundo Duval (2018c, p.08), “As conversões são necessárias cada vez que se quer mobilizar, simultaneamente ou alternadamente, ao menos dois registros.”. Conseguir reconhecer, no mínimo, duas representações de um mesmo objeto, isto é, sem confundir o objeto com os respectivos conteúdos de suas representações, e manipulá-las simultaneamente é o primeiro passo para compreender a Matemática, em alguns casos quando disposto apenas uma representação é necessário descobrir outra a partir da que já foi dada. No processo de substituição, em alguns casos há uma correspondência direta e fácil de reconhecer entre os conteúdos a serem substituídos, a esta situação cognitiva chamamos de congruência semântica. Por outro lado, quando não há uma correspondência e os conteúdos parecem ser irreconhecíveis, chamamos de não congruência semântica.

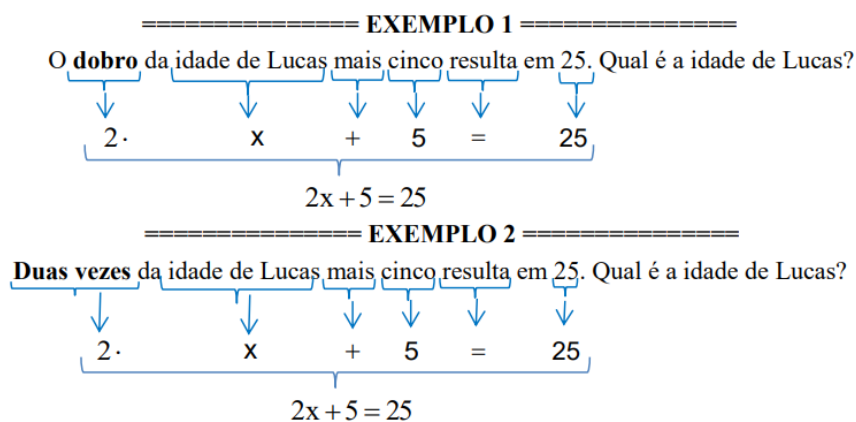
Duval (2012, p.105) diz que “O problema da congruência ou da não congruência semântica de duas apresentações de um mesmo objeto é, portanto, o da distância cognitiva entre estas duas representações, sejam elas pertencentes ou não ao mesmo registro”. Em outros termos, quanto maior for a distância cognitiva, mais difícil será a transição de uma representação para outra, correndo ainda o risco de não ser realizado com sucesso. Para Moretti (2002, p.352), “a noção de congruência semântica esclarece o porquê que questões aparentemente parecidas produzem resultados tão surpreendentemente diferentes”. Para a verificação do fenômeno da congruência deve-se ficar atento aos três critérios utilizados por Duval (2012, p.283):

- A possibilidade de uma correspondência “semântica” de elementos significantes: a cada unidade significativa simples de uma das representações pode-se associar uma unidade elementar;
- A univocidade “semântica” terminal: a cada unidade significativa elementar da representação de partida, corresponde a uma única unidade significativa elementar no registro da representação de chegada;
- A organização das unidades significantes: as organizações respectivas das unidades significantes de duas representações comparadas, conduzem apreender as unidades

em correspondência semântica, segundo a mesma ordem nas duas representações. Este critério de correspondência, na ordem do arranjo das unidades que compõem cada uma das duas representações, é pertinente apenas quando estas apresentam o mesmo número de dimensão.

Lourenço e Oliveira (2018) exemplificam melhor os dois primeiros critérios. Relativo à possibilidade de uma correspondência “semântica” de elementos significantes é exposto a seguir a figura 2, observe:

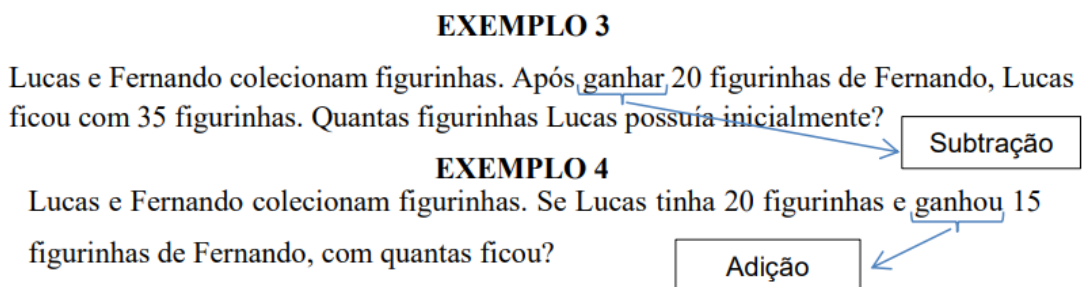
Figura 2: Ilustração relativa à conservação de uma correspondência semântica de elementos significantes.



Fonte: Lourenço e Oliveira (2018)

Nota-se que no Exemplo 1 não há conservação da correspondência semântica das unidades de significado, pois dois signos são considerados para a palavra dobro. Já no exemplo seguinte ainda temos o mesmo problema, entretanto desta vez com uma mudança em sua escrita; neste segundo exemplo já há conservação da correspondência semântica das unidades de significado, pois agora a expressão “duas vezes”, que possui dois signos, está em correspondência com “2”. Analogamente foi realizada para o critério a univocidade “semântica” terminal. Lourenço e Oliveira elaboraram mais dois exemplos para ilustrar esse critério. Podemos notar essa exemplificação na figura 3:

Figura 3: Ilustração relativa à conservação da correspondência semântica das unidades de significado.



Fonte: Lourenço e Oliveira (2018)

No exemplo 3 nota-se que não há conservação da univocidade semântica terminal, pois a palavra “ganhar” está relacionado a uma operação de adição, todavia no presente exemplo o verbo está sendo usado no sentido contrário. No exemplo seguinte, o verbo está, de fato, empregado no sentido de uma operação aditiva, por isso podemos dizer que no exemplo 4 há univocidade semântica terminal.

Quando uma destas três condições descritas acima não está satisfeita a conversão é não-congruente. “Quando não há congruência, não somente a conversão torna-se custosa em termos de tempo de tratamento, mas pode criar um problema diante do qual o sujeito se sente desarmado e a possibilidade de conversão não vem mais à mente.” (DUVAL, 2012, p.284).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como educadores matemáticos compete a nós buscarmos novas metodologias que supram a os déficits em Matemática dos alunos. Preparar uma aula com foco nas operações de tratamento e conversão já é um passo para a compreensão dos discentes, mas para isso é necessários o docente ter domínio não apenas sobre o objeto matemático, mas reconhecer a divergência entre essas duas operações.

Muitos professores fazem uso de representação dos objetos em sua aula sem ter conhecimento da teoria de Duval, isso é bom, por outro lado o aprofundamento nesta teoria pode trazer resultados mais significantes para a aula. Vale ressaltar que a TRRS beneficia tanto a prática docente quanto permite entender o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

DUVAL, Raymond; MORETTI, Trad. Mérciles Thadeu. Como Analisar A Questão Crucial Da Compreensão Em Matemática? **Revemat**, Florianópolis, v. 13, n. 2, p.1-27, 2018.

DUVAL, Raymond; MORETTI, Trad. Mérciles Thadeu. Diferenças semânticas e coerência matemática: introdução aos problemas de congruência. **Revemat**: revista eletrônica de educação matemática, [s.l.], v. 7, n. 1, p.97-117, 16 jul. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n1p97..>

DUVAL, Raymond; MORETTI, Trad. Mérciles Thadeu. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Revemat**: revista eletrônica de educação matemática, [s.l.], v. 7, n. 2, p.266-297, 13 dez. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266>.

_____. Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM, Campo Mourão, v.2, n.3, jul-dez. 2013. Entrevista concedida a FREITAS, J. L. M. de; REZENDE, V.

FARIA, Renata Aparecida de. **INTEGRAÇÃO MULTIMODAL E COORDENAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS EM ATIVIDADES DE FUNÇÃO DO 1º GRAU**. 2017. 121

f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

LOURENÇO, Edrei; OLIVEIRA, Paulo César. Congruência semântica e equivalência referencial em problemas envolvendo equações de 1º grau. Semantic congruence and referential equivalence in a problem involving first degree equations. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [s.l.], v. 20, n. 1, p.84-109, 1 maio 2018. Portal de Revistas PUC SP. <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2018v20i1p84-109>. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/35043/pdf>>. Acesso em: 30 set. 2019.

MORETTI, Mérciles Thadeu. O papel dos registros de representação na aprendizagem de Matemática. **Contrapontos**, Itajaí, v. 2, n. 3, p.343-362, dez. 2002. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/180>>. Acesso em: 30 set. 2019.

THIEL, Afrânio Austregésilo. PRÁTICAS MATEMÁTICAS NO PLANO CARTESIANO: UM ESTUDO DA COORDENAÇÃO DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO. 2013. 235 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.