



**X ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**Diálogo e Alteridade: a potência da horizontalidade entre**  
**escola e universidade**

**Montes Claros – Minas Gerais**  
**Outubro/novembro de 2024**  
**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA**

**REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: uma revisão das**  
**contribuições de Duval**

Paula Juliana Barbosa Faria<sup>1</sup>

Lucas Diego Antunes Barbosa<sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo discutir o conhecimento existente sobre a os registros de representação semiótica abordado por Duval e avaliar o impacto e a importância das contribuições do autor na educação. O estudo tem uma abordagem de pesquisa qualitativa e é caracterizado por pesquisa bibliográfica. É notável que nos últimos anos o interesse em pesquisar sobre a teoria dos registros de representação semiótica está crescendo e a maioria dos pesquisadores buscou entender como a teoria contribui no ensino. O conceito de registro semiótico é essencial na educação, pois se refere às diferentes formas e sistemas utilizados para representar e ensinar em um conteúdo matemático. A revisão abrange uma análise crítica das principais obras de Duval, destacando suas contribuições significativas para a compreensão e aplicação dos registros semióticos. O artigo explora como Duval define e categoriza os registros semióticos, bem como as implicações teóricas e práticas de suas abordagens. São examinados os conceitos introduzidos por Duval e a influência destes na construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** Ensino. Registro de representação semiótica. Matemática.

**INTRODUÇÃO**

No decorrer do curso Licenciatura em Matemática, durante o Estágio Supervisionado, observando as aulas, percebemos que alguns alunos tinham muita dificuldade para aprender, talvez o motivo seja a maneira como um conteúdo matemático era apresentado. A maioria dos conteúdos é explicado apenas de uma maneira distante do cotidiano dos alunos, também notamos que os professores não demonstravam interesse em melhorar a didática, geralmente usavam apenas as fórmulas, sendo que existem outros métodos como, por exemplo, uma demonstração, eles estavam preocupados com a quantidade de conteúdos e não com a qualidade.

Compreendemos que a representação de um conteúdo matemático pode influenciar na aprendizagem de um estudante, pois os objetos matemáticos são

---

<sup>1</sup> Mestranda / Unimontes. paulajulyana8@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutor em Educação Matemática/Docente do IFNMG Campus Salinas. lucasdiegoantunesbarbosa@gmail.com.

abstratos, ou seja, não estão diretamente acessíveis à percepção e as representações é a única forma de acessá-los. Nesse contexto, Duval (2009) afirma que os problemas na aquisição de conhecimentos matemáticos estão diretamente ligados à não utilização de diferentes registros de representação semiótica. Para o autor é importante que o professor aborde o conteúdo em registros distintos, pois, possibilitaria que o aluno acessasse o mesmo objeto matemático de maneiras diferentes.

Os objetos matemáticos são abstratos e acessíveis apenas por meio de suas representações, logo a compreensão em matemática está diretamente ligada à capacidade de distinguir um objeto de sua representação, daí a importância de reconhecer objetos matemáticos em suas diversas representações possíveis. Os conteúdos representados em diversos tipos de registros semióticos podem contribuir para o ensino e aprendizagem.

De acordo com Duval (2009), os registros de representação permitem definir os fatores cognitivos que comandam a compreensão e a incompreensão na aprendizagem. Nesta direção, o tipo de registro, a didática, a maneira de escrever, falar, o recurso que está usando, quadro ou folha, pode influenciar no aprendizado na sala de aula.

Dessa maneira, este trabalho visa realizar uma revisão da literatura sobre os registros de representação semiótica, com um foco particular nas contribuições de Duval. O objetivo é discutir como suas ideias têm influenciado a educação, destacando o campo da matemática, os principais conceitos e sistematizar o conhecimento existente sobre os registros de representação semiótica. A revisão abordará as principais teorias de Duval, suas implicações para o estudo da semiótica e a recepção de suas ideias na comunidade acadêmica.

A importância desta revisão reside não apenas na compreensão das teorias de Duval, mas também na avaliação de como essas teorias se encaixam e dialogam com outras abordagens semióticas. Ao destacar as contribuições e limitações de suas propostas, esperamos proporcionar uma visão mais clara sobre o impacto e a relevância de seu trabalho na educação.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Este trabalho tem uma abordagem qualitativa, busca a qualidade dos dados, compreender os motivos, as crenças e as tendências. Conforme Ludke e André (2013), a abordagem qualitativa tem a fonte direta de dados, isto significa que os dados obtidos estão ligados diretamente com o pesquisador e com as análises do tema estudado.

Este trabalho é caracterizado por pesquisa bibliográfica, pois permite reunir informações e dados que possibilitam a análise do material escolhido. A teoria de representação semiótica de Duval abordada nesse trabalho foi encontrada em livros do autor. De acordo com Lima e Miotto (2007) a pesquisa bibliográfica cria um conjunto ordenado de procedimentos em busca por soluções diretamente ligadas ao objeto de estudo, requer atenção constante aos objetivos, e aponta que a principal técnica para esse tipo de pesquisa é a leitura, uma vez que é por meio dela que conseguimos identificar as informações e os dados presentes no material.

## **TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Este estudo baseia-se na teoria dos registros de representação semiótica desenvolvida por Raymond Duval, um professor, filósofo e psicólogo que tem se dedicado à pesquisa em Educação Matemática desde a década de 1970. A teoria de Duval é amplamente discutida em diversos livros, artigos, dissertações e teses.

Os registros de representação semiótica são sistemas que permitem visualizar o mesmo objeto de diferentes formas. De acordo com Duval (2011), o raciocínio e a percepção matemática estão intimamente associados às transformações das representações semióticas, seja através de seus tratamentos ou conversões.

Uma representação semiótica ocorre quando duas condições são atendidas. A primeira condição é a utilização de pelo menos dois sistemas semióticos distintos para representar um objeto, um processo, uma situação etc. A segunda condição é a capacidade de converter uma representação de um sistema semiótico para outro, mesmo que as representações produzidas não sejam imediatamente reconhecidas.

Conforme Duval (2009) para a classificação de diferentes tipos de representação existem duas oposições: consciente/não consciente e a interna/externa. Consciente é caracterizado de um ponto cognitivo, pois permite o papel fundamental da significação na determinação dos objetos que podem ser remarcados por um sujeito, aparece um sujeito que ele nota e observa, pois o que é observado é sempre determinado semanticamente e topologicamente; e a não consciente que lhe escapa completamente e que não é possível notar. Essa posição de consciente e não consciente é fundamental, pois afirma que todo conhecimento implica necessariamente a mobilização delas.

A outra oposição interna são todas as representações produzidas por um sistema ou por um sujeito, e que não são comunicadas a outro pela produção de uma representação externa, também pode ser consciente ou não consciente. A externa só pode ser consciente, é produzida apenas se efetuar através da operacionalização de um sistema semiótico ou um sujeito, tem a função de comunicação e é essencial para a função de tratamento. Os registros de representação semiótica são ao mesmo tempo conscientes e externos, assim permitem uma visão do objeto através da percepção de pontos, traços, caracteres, sons entre outros.

O autor argumentou que não se pode ter compreensão em matemática, se não distinguirmos um objeto de sua representação. Um mesmo objeto pode ser dado por meio de representações muito diferentes, assim valem ressaltar que em nenhum momento podemos confundir os objetos matemáticos, como as funções, as retas, os números etc., com suas representações, ou seja, com as escritas fracionárias, escritas decimais, os gráficos, figuras, entre outros.

Nesse cenário, é importante destacar que realizamos um estudo com 20 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Salinas/MG. O objetivo foi analisar os registros de representação semiótica através de uma atividade de Modelagem Matemática. O estudo buscou entender como a Modelagem Matemática afeta a capacidade dos alunos de interpretar conceitos relacionados à função afim e a transcrição desses registros da língua materna para o formato algébrico, utilizando uma abordagem qualitativa contextualizando as atividades com a produção de cachaça da região.

A pesquisa incluiu duas atividades principais. A primeira envolveu uma atividade de modelagem em que os alunos foram divididos em grupos de cinco. A segunda consistiu em um teste individual com quatro questões. As análises foram feitas com base nas respostas fornecidas pelos alunos.

Inicialmente, discutimos sobre o cultivo de cana-de-açúcar, o processo de produção de cachaça e o mercado de vendas. Explicamos que alguns produtores optam por vender a plantação, enquanto outros preferem vender a cachaça para empresas engarrafadoras.

Observamos que, durante a atividade, os alunos, compreenderam que a venda da cachaça era muito mais vantajosa do que a venda da plantação de cana-de-açúcar, com uma diferença de até 90% no valor.

Durante a atividade em grupo, os alunos encontraram dificuldades para interpretar as informações dos gráficos, construir gráficos e elaborar expressões que representassem esses gráficos. Foi necessário intervir e ensinar o processo de conversão.

A segunda atividade foi realizada individual e consistia em responder a 4 perguntas sobre proporção, escrita de registros algébricos, análise e construção de gráficos. Alguns alunos conseguiram converter os registros da linguagem materna para o formato algébrico. Pedimos aos alunos que criassem uma expressão para representar a situação do problema, mas foi a minoria que conseguiu completar a conversão.

Podemos concluir que a modelagem contextualizada com a produção de cachaça teve um impacto positivo na interpretação dos conceitos matemáticos relacionados à função afim. É importante observar que os registros de representação semiótica estão associados à compreensão dos conceitos matemáticos. Assim, reconhecer os objetos matemáticos em seus diferentes registros é fundamental.

As intervenções realizadas, utilizando as múltiplas formas do registro de representação semiótica, foram essenciais. No início da pesquisa, os alunos demonstravam grandes dificuldades na leitura, interpretação. No entanto, ao longo do desenvolvimento, alguns alunos conseguiram melhorar, enquanto outros obtiveram resultados parciais.

Duval (2009) destaca que a análise do desenvolvimento dos conhecimentos e dos obstáculos encontrados nas representações fundamentais relativas ao raciocínio, à compreensão dos textos, à aquisição de tratamentos lógicos e matemáticos possuem três fenômenos propriamente ligados.

Sendo o primeiro a diversificação dos registros de representação semiótica, ou seja, existem muitos registros com contribuições distintas, são sistemas de representação diferentes entre si e que colocam, cada um, questões de aprendizagem específicas, por exemplo, a linguagem materna e o registro figural não podem ser considerados como formadoras de um mesmo registro. Assim como os esquemas, figuras geométricas, gráficos.

O segundo é definido por representante e representado, ou também por forma e conteúdo de uma representação semiótica, normalmente essa diferença é associada à compreensão do que uma representação retrata e surge a oportunidade de relacionar outras representações e de integrar nos procedimentos de tratamento.

O último fenômeno é o da coordenação entre os diferentes tipos de registros de representação semiótica, pois o conhecimento de regras de correspondência entre dois sistemas semióticos diferentes não é suficiente para que possam ser mobilizados e utilizados juntos.

Para Duval (2011), o que é matematicamente essencial em uma representação semiótica são as transformações que se podem fazer e não a própria representação. Os registros podem ser considerados como discursivos e não discursivos. No discursivo não deve considerar apenas as línguas maternas e formais ou as escritas simbólicas originárias do mesmo tipo de representação, é a linearidade fundamental na sucessão para a produção, apreensão e organização das expressões; o não discursivo é apreensão simultânea de uma organização bidimensional, não pode considerar somente as imagens, as figuras geométricas, os gráficos ou os esquemas do mesmo tipo de representação visual.

Os registros do tipo multifuncionais são os tratamentos não algoritmizáveis, por exemplo, a designação de objetos, enunciados e raciocínio. São utilizados fora da matemática, para funções de comunicação, de objetivação e raramente função de tratamento. Os monofuncionais são as transformações de expressões

algoritmizáveis, próprias da matemática, por exemplo, sistema de numeração, escrita algébrica, gráficos e esquemas.

Para o autor, os signos apresentam uma possibilidade de poderem ser substituídos por outros signos, independentemente dos objetos que podem evocar. Assim, faz vir a partir dele o pensamento de qualquer outra coisa. É possível associar os signos a unidades elementares de sentido, que são apenas caracteres para codificar: letras, siglas, algarismo, gestos da mão, entre outros.

Através dos signos, as representações semióticas efetuam algumas funções cognitivas essenciais do pensamento humano. Para ter o funcionamento cognitivo do pensamento humano é necessário, conforme Duval (2011), a Semíosis que é a apreensão ou a produção de uma representação semiótica, e noésis, que são os atos cognitivos como a apreensão conceitual de um objeto, a discriminação de uma diferença ou a compreensão de uma inferência. Não há noésis sem semiósis, que determina as condições de possibilidade e exercício da noésis.

Dessa maneira, para acontecer a apreensão de um objeto matemático é preciso que a noésis ocorra através de significativas semiósis, isto é, a apreensão apenas será possível por meio da coordenação pelo sujeito que apreende. Desse modo, quanto maior for a mobilidade com os registros de representações diferentes do mesmo objeto, maior será a probabilidade de aprender.

A relação entre semiósis e noésis concerne somente ao sistema que permite três atividades de representação e não a todos os sistemas semióticos. As atividades cognitivas do sujeito para uma semiósis são fundamentais, uma vez que para transformar um sistema semiótico em um registro de representação, os sistemas semióticos devem permitir o cumprimento de três atividades cognitivas inerentes a toda representação, que são: formação, conversão e tratamento.

A formação para Duval (2009) expressa uma representação mental, essa formação implica sempre uma seleção no conjunto de caracteres e determinações que “queremos” representar. Dessa maneira, Duval (2009) aborda que a formação relaciona, conforme os registros, a designação nominal de objetos, a reprodução de seu contorno, a codificação de relações ou de certas propriedades de um movimento. Ainda ressaltou a importância da formação de representação semiótica, em respeitar as regras próprias ao sistema empregado, não somente por

razões de comunicabilidade, mas para tornar possível a utilização dos meios de tratamento que oferece o sistema empregado.

O tratamento é quando a transformação produz outra representação no mesmo registro, também definida pelo pesquisador como uma transformação de representação interna a um registro. Um tratamento mobiliza apenas um registro de representação, e existem regras de tratamentos próprias a cada registro, pois a sua natureza e número variam a mudança de um registro para o outro. Pode ocorrer o tratamento algoritmizável, o qual é considerado registros monofuncionais, em que ocorre a substituição nas operações e podem dar lugar às rotinas. Também pode acontecer não algoritmizável, considerado registros multifuncionais. Estão presentes nas figuras geométricas e nas diferentes apreensões das representações gráficas elementares, bem como nas operações relativas à função da expansão discursiva, o raciocínio dedutivo em língua materna e a argumentação.

De acordo com Duval (2011), os registros são capazes de colocar em jogo o problema da aprendizagem, permite ao professor auxiliar e facilitar a compreensão do conteúdo. Para o autor existem dois fatores a congruência e não congruência os quais o sucesso e o fracasso estão relacionados com a mudança de sistema semiótico de representação e acontece quando ocorre à conversão. O pesquisador afirma que toda tarefa na qual a conversão das representações é congruente dá lugar a uma taxa elevada de sucesso, e quando a tarefa relacionada com a conversão não é congruente dá lugar a uma taxa fraca de sucesso.

Para ocorrer a congruência entre as representações é necessário que aconteça três situações, uma delas é a correspondência semântica entre as unidades significantes que as constituem, ou seja, a cada unidade significativa simples de uma das representações, pode-se associar uma unidade elementar. Uma unidade significativa elementar é toda unidade que se destaca do “léxico” de um registro.

A outra situação é estar na mesma ordem possível de apreensão dessas unidades nas duas representações, isto é, univocidade semântica terminal, a cada unidade significativa elementar da representação de partida, corresponde uma só unidade significativa elementar no registro de representação de chegada.

A terceira é relativa à organização das unidades significantes, essa situação é importante quando se trata de comparar frases e fórmulas literais. Pois as organizações respectivas das unidades significantes de duas representações comparadas, conduzem a apreender nelas as unidades em correspondência semântica segundo a mesma ordem nas duas representações.

Se esses três critérios não são verificados entre duas representações semioticamente, as representações não são congruentes. Ressaltamos que para Duval (2011), a passagem de uma representação a outra se faz naturalmente quando são congruentes. A conversão é congruente quando a representação de chegada é diferente da representação de saída. Por exemplo, quando afirmo que “dois é menor que três”, está na linguagem materna, convertendo para o registro numérico temos “ $2 < 3$ ”, dessa maneira os números são representados por extenso e em seguida pelos algarismos, e a palavra menor pelo símbolo  $<$ .

Para Duval (2009) a análise de uma situação em termos de registros de representação semiótica é essencial para determinar o funcionamento representacional próprio de um registro, e conseqüentemente determinar unidades significantes de uma representação desse registro.

De acordo com a teoria de Duval (2009), temos diferentes tipos de registros de representação semiótica, a saber: Linguagem Materna, Registro Algébrico, Registro Gráfico, Registro Numérico e Registro Figural.

O autor define a linguagem materna como a linguagem do cotidiano, são associações verbais relacionadas com conceitos, refere também à argumentação a partir de observações, crenças, entre outras. A língua materna intervém em todos enunciados de problemas de aplicação de conhecimento dados aos alunos. Exemplo: Pense em dois números, em que a soma deles é igual a 10 e o produto é igual a 24. Quais são os números?

O registro algébrico é representado por expressões que possuem incógnitas e números conhecidos, por exemplo, um sistema de equações algébricas lineares. Para Duval (2011), o registro gráfico é definido quando as informações são expressas por meio de sistemas de coordenadas, desenho gráfico, independente do modelo, se é em barras, coluna, pizza entre outros.

O registro numérico ocorre quando retrata apenas números. Podemos usar, como exemplo, a solução da linguagem materna. Possíveis soluções para a soma 1,9; 2,8; 3,7; 4,6; 5,5 e possíveis soluções para a multiplicação 1, 24; 2,12; 3,8; 4,6.

O registro figural representa a esquematização da questão, ver uma figura permite reconhecer as formas e ter acesso ao objeto, à visualização de figura é mais usado na geometria.

Geralmente a mudança de registro constitui uma variável cognitiva que se revela essencialmente didática, pois pode facilitar consideravelmente a aprendizagem ou oferecer procedimentos de interpretação. Através da mudança de registro podemos efetuar tratamentos totalmente diferentes num registro, a partir das representações iniciais.

Duval (2011) mostra que para compreender o que uma representação semiótica representa e como representa é necessário considerar uma segunda representação que é associada à primeira por uma variação que pode ser reproduzida de maneira sistemática. Entretanto, afirmou que a atividade matemática não se limita jamais à utilização de um único registro.

Os registros de representação semiótica permitem identificar a dificuldade, compreensão e a incompreensão na aprendizagem matemática. Os registros são considerados por Duval (2011) essenciais para organizar sequências didáticas de atividades. De acordo com o autor, a aprendizagem de uma matéria será conquistada, quando o aluno tiver a capacidade de transitar entre os diversos registros presentes na teoria, efetuando de forma segura as transformações de tratamentos e as conversões.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As teorias Duval, oferecem uma perspectiva única sobre a dinâmica entre os sistemas de signos e a realidade que eles procuram representar. Através de uma análise detalhada dos modelos e das abordagens propostas por Duval, é possível identificar tanto os avanços teóricos quanto as implicações práticas dessas contribuições.

Conforme Duval (2009) os registros de representação semiótica podem definir os fatores cognitivos que comandam a compreensão e a incompreensão na

aprendizagem. Nesse sentido, Duval (2009) salienta que os problemas na aprendizagem estão diretamente ligados à não utilização de diferentes registros de representação semiótica. Considera-se essencial que o professor apresente o conteúdo em registros distintos, pois, o aluno tem a oportunidade de acessar o mesmo objeto matemático de maneiras diferentes.

Em concordância com Duval (2009), os registros de representação permitem estabelecer os fatores cognitivos que dominam a compreensão e a incompreensão na aprendizagem, e isso fica evidente, pois de acordo com o nosso estudo, mostra que existe uma preocupação em melhorar o ensino, saber o momento que os alunos não compreenderam e uma das soluções e fazer o uso da teoria dos registros de representação semiótico, nesta direção é válido que na formação inicial do professor é fundamental que estude sobre a teoria para auxiliar os alunos no ensino aprendizagem.

No entanto, de acordo com o autor Duval (2009), não bastam apenas atividades bem elaboradas, sequência didática, uso de software entre outros. Isso não garante o acesso ao saber. Uma das teorias que pode garantir acesso ao saber é a representação semiótica, pois um bom ensino busca trabalhar com os diferentes registros, uma vez que pode auxiliar significativamente o professor de matemática, buscando estratégias metodológicas que amenizem as dificuldades de aprendizagem das funções matemáticas. Além de ser um caminho que nos leve a facilitar a compreensão da matemática.

O papel dos registros de representação semiótica é relevante na aprendizagem em qualquer momento, devido os objetos matemáticos serem abstratos, isto é, não são diretamente acessíveis à percepção, e por meio das representações seria a única forma de acessá-los. Ficam evidentes as contribuições da teoria, pois compreendemos que a representação de um conteúdo matemático pode auxiliar na aprendizagem de um estudante. Notamos que os elementos da teoria estão relacionados com os conteúdos matemáticos, na explicação, atividades, introdução do conteúdo entre outros. A teoria está intimamente ligada à atividade matemática.

Após o estudo e conhecimento da teoria dos registros de representação semiótica, temos um novo pensamento sobre o ensino matemático, em que a aprendizagem está diretamente ligada à capacidade de distinguir um objeto de sua

representação e os registros de representação permitem determinar os fatores cognitivos que comandam a compreensão e a incompreensão no processo de aprendizagem.

Em Matemática, as representações semióticas não são somente indispensáveis para fins de comunicação, elas são necessárias ao desenvolvimento da atividade matemática. Cabe ao professor explicar em vários tipos de registros de representação semiótica. Por fim, oferecer uma visão geral e crítica das principais ideias de Duval pode servir como um recurso valioso para estudante.

Em suma, a teoria de representação semiótica de Duval impacta significativamente a educação matemática ao fornecer uma estrutura para entender e melhorar o ensino e a aprendizagem. Ela destaca a importância das representações na construção do conhecimento matemático e oferece orientações práticas para melhorar a prática pedagógica e a avaliação.

O seu impacto é notável em vários aspectos, por exemplo, na compreensão profunda da aprendizagem matemática; ao articularem as ideias e raciocínios matemáticos; ao desenvolver estratégias didáticas; quando o professor tem a possibilidade de usar múltiplas formas de representação como visuais, algébricas, verbais para ensinar conceitos matemáticos; nas atividades que podem ser criadas para ter a conversão e a manipulação de representações, promovendo uma compreensão mais completa e flexível dos conceitos matemáticos.

Além disso, teoria contribui para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos, ao mostrar como diferentes representações podem ser usadas para solucionar problemas e justificar soluções. Isso fortalece a capacidade dos alunos de pensar criticamente e resolver problemas de forma mais eficaz.

## REFERÊNCIAS

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano. Registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Editora: Livraria da Física, 1ª edição, São Paulo, 2009.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a Matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas.** Editora Proem, volume 1, São Paulo, 2011.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Tamasso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** 9 f. Artigo (Rev. Katál. Florianópolis v. 10), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

LUDKE, Menga. ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** Editora Gen, 2ª edição, São Paulo, 2013.