



## Conhecimento e Representação: lados de um mesmo objeto semiótico

Knowledge and Representation: sides of the same semiotic object

**Mateus Souza de Oliveira<sup>1</sup>**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Instituto Federal da Bahia*

**Railane Costa Santos<sup>2</sup>**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*

**Rozimeire Soares de Oliveira Porto<sup>3</sup>**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*

**Maria Deusa Ferreira da Silva<sup>4</sup>**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo de investigação geral compreender de forma basilar a Teoria do Registro de Representação Semiótico – TRRS, sua aplicação em situações de conhecimento matemático no nível da Educação Básica. Esta investigação foi balizada nos parâmetros circunscritos pela pesquisa de abordagem qualitativa ao refletir sobre as possibilidades resolutivas de duas questões do Exame Nacional do Ensino Médio – Enem do ano de 2020 – Brasil. Assim, exibimos discussões teóricas e práticas fundamentadas, principalmente em Duval (2003, 2009, 2011) para explorar os registros de representação algébrica e geométrica dentro do seu escopo: objeto, representações, registros, sistema semiótico, tratamento e conversão. Em específico, conseguimos identificar os elementos da TRRS nas possíveis práticas dos professores de matemática, bem como no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Além disso, concluímos que os conhecimentos geométricos precisam possibilitar as associações entre o objeto abordado e suas possíveis distintas representações, favorecendo a correspondência estabelecida entre as unidades.

**Palavras-chave:** Conhecimento Matemático; Educação Básica; Sistema Semiótico.

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professor EBTT do Instituto Federal da Bahia (IFBA) e doutorando do programa de pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Vicinal para Tenda, s/n, Barro Vermelho, Seabra, Bahia, Brasil, CEP: 46900-000. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4902-5527>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7952323742399403>. E-mail: [matheusmathica@gmail.com](mailto:matheusmathica@gmail.com).

<sup>2</sup> Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Doutoranda do programa de pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-4692-4597>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1584330677761206>. E-mail: [profrailane@gmail.com](mailto:profrailane@gmail.com).

<sup>3</sup> Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professora assistente com na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e doutoranda do programa de pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5347-6756>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4722386580403701>. E-mail: [rozi\\_porto3@hotmail.com](mailto:rozi_porto3@hotmail.com).

<sup>4</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora do programa de pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3462-3882>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3035450120770104>. E-mail: [maria.deusa@uesb.edu.br](mailto:maria.deusa@uesb.edu.br).

## ABSTRACT

The present work has the objective of general investigation to understand in a basic way the Theory of the Register of Semiotic Representation – TRRS, its application in situations of mathematical knowledge at the level of Basic Education. This investigation was based on the parameters circumscribed by the qualitative approach research when reflecting on the resolutive possibilities of two questions of the National High School Exam – Enem of the year 2020 – Brazil. Thus, we exhibit theoretical and practical discussions based on, mainly in Duval (2003, 2009, 2011) to explore algebraic and geometric representation registers within their scope: object, representations, registers, semiotic system, treatment and conversion. Specifically, we were able to identify the elements of TRRS in the possible practices of mathematics teachers, as well as in the process of developing student learning. In addition, we conclude that geometric knowledge needs to enable associations between the approached object and its possible distinct representations, favoring the correspondence established between the units.

**Keywords/Palabras clave:** Mathematical Knowledge; Basic Education; Semiotic System.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A organização e apropriação de um conhecimento constituído ou em vias de constituição são influenciadas pelos sistemas de comunicação, representação e percepção deste, seja no campo local ou recorrente a ele. Nesse cenário, convém refletir como ocorre o acesso a um conhecimento. Desse jeito, é importante elencar alguns teóricos que fomentaram relevantes contribuições para essa temática, entre eles, destaca-se: Jean Piaget que considerava a observância de períodos de assimilação, acomodação e apropriação, num processo de interação entre sujeito-objeto; Lev Vygostky que defendia a interferência do meio social na formação de um conhecimento, sendo o sujeito sócio-histórico-cultural impactado por estas implicações; Gérard Vergnaud, que explorou a existência de campos conceituais sistêmicos. Destacamos também Raymond Duval que, por sua vez, defende o acesso a um conhecimento por meio da necessidade de compreender suas representações enquanto objeto e a partir destas identificar a natureza própria em todas as suas formas representativas.

Independente de qual vertente teórica, os acessos ao conhecimento epistemológico como o funcionamento cognitivo do pensamento estão ligados tanto as relações entre o sujeito cognoscente como ao objeto cognoscível, ou seja, coexiste uma interrelação entre eles. No campo educacional e, em especial, no tocante ao processo de ensino e aprendizagem de matemática, encontram-se diversas dificuldades que não são hospedadas em nenhum outro domínio do saber científico. Fatos ocasionados pela abstração dos objetos matemáticos que residem na ideia mental de um sujeito e estes só poderão ser acessados a partir de suas representações.

Todavia, compreender estas representações requer um conjunto de elementos capazes de conservar a matemática preexistente, torná-la visível e inteligível ao ponto de estabelecer uma relação entre os processos representativos e o objeto matemático a ser representado. Um pensamento matemático requer esta clivagem que possibilite seu acesso e, ao mesmo tempo, conserve o conhecimento subjacente e, neste âmbito encontramos a Teoria dos Registros de Representação Semiótica – TRRS, como uma forma de fragmentar e organizar este pensamento a partir de suas múltiplas representações.

Neste contexto apresentamos neste trabalho uma possibilidade de compreender a TRRS na perspectiva do conhecimento matemático no que tange às suas representações semióticas juntamente com as etapas representativas de uma possível e intencional transformação. De forma particular, apresentaremos discussões teóricas e práticas fundamentadas, principalmente em Duval (2003, 2009, 2011) para explorar nos registros de representação algébrica e geométrica dentro do seu escopo: objeto, representações, registros, sistema semiótico, tratamento e conversão.

Vertemos nossas discussões na direção do tratamento e posterior conversão dos registros de representação algébrica para a representação geométrica e gráfica de uma função polinomial de segundo grau. Posto isto, temos como objetivo nesta investigação, compreender de forma basilar a TRRS, sua aplicação em situações de conhecimento matemático no nível da Educação Básica.

### **A Teoria dos Registros de Representação Semiótica**

A TRRS, de natureza cognitivista, tem seu desenvolvimento marcado pelo filósofo e psicólogo Raymond Duval no Instituto de Pesquisa em Educação Matemática – IREM de Estrasburgo, na França, em 1995. Essa teoria ancora-se nos modelos dos signos defendida por Peirce (2000). Ela apresenta duas proposições consecutivas: “(1) Os signos não têm nenhuma realidade material. Eles são os invariantes de ocorrências que mudam sensivelmente. (2) Os signos são constituídos por suas relações de oposição aos outros, no interior de um sistema” (DUVAL, 2011, p. 30).

A primeira proposição remete sobre a necessária distinção entre um signo e as múltiplas ocorrências/variâncias sociais possíveis deste, no tempo referenciado. A segunda legitima a

primeira, visto que estes, os signos, só podem existir devido a oposição interna entre outros signos no sistema, o que é denominado nesse contexto de “valores de oposição”. Estes valores de oposição constituem o sentido do signo e são uma única e mesma coisa.

Conforme Duval (2009, 2011) não se pode confundir as três distinções entre: o signo e sua ocorrência, um signo e o objeto representado, como também, o significado e o significante do signo referenciado. O signo apresenta papel essencial nos registros de representação semiótica visto que a partir deste emerge uma relação simbiótica entre o significante e o significado (referencial). Essa relação binária considera uma ligação entre um significante e o significado do signo representado, fazendo despontar estudos na área da semiótica e sistemas semióticos de representação que são a estrutura basilar da supracitada Teoria. Posto isso, a TRRS repousa na tríade: *symbol* (signo ou significante), *reference* (conceito ou significado) e um *referent* (objeto) (OGDEN, RICHARDS, 1972). De uma forma geral, essa tríade sugere a existência de uma relação intrínseca entre as representações e seus referentes que só acontece por meio de uma referência, e por consequência o que existem em comum entre estas duas representações distintas de um mesmo objeto é a referência.

Para que estes registros de representação semiótica ocorram, estes precisam estar associados a três elementos básicos: a formação, o tratamento e a conversão. A formação são as regras, características e as invariantes do objeto representado; o tratamento são transformações ocorridas (visíveis e intencionais) deste objeto num mesmo registro semiótico e a conversão é a transformação desse objeto em outro sistema de registro. No tratamento e na conversão são conservadas as características naturais do objeto referenciado, ou seja, ocorre uma transformação num mesmo ou em outro registro, porém a natureza epistemológica do objeto não se altera.

Para Henriques e Almould (2016) existem diferentes tipos de registros de representação semiótica, entre eles, destacamos: o da língua materna; o registro algébrico; o registro gráfico; o registro numérico e o registro figural. Esses diversificados registros na perspectiva do conhecimento matemático se associam através de uma coordenação, e esta tem a incumbência de gerar uma interrelação entre os vários tipos de registros de representação semiótica num processo de conversão, dentro de uma mesma representação que possibilitam distintos tratamentos de reprodução do objeto explorado.

A Figura 1, a seguir, ilustra essas ideias por meio do esquema de tratamento, conversão e coordenação entre registros para apresentação de um objeto.

**Figura 1** – Esquema de Tratamento, Conversão e Coordenação entre Registros para Apresentação de um Objeto



Fonte: Henriques e Almouloud, (2016, p. 470)

Alocando este esquema no campo matemático e tomando como, por exemplo, a leitura um problema que descreve uma lei de formação de função polinomial de segundo grau, com domínio e contradomínio de números reais, tem-se uma representação semiótica na Língua Materna. Ao escrever esta função em uma notação genérica, ou seja, na forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$  para identificar que são os seus coeficientes, tem-se uma representação de registro Algébrico<sup>5</sup>. Utilizando a valores reais para  $x$  é possível encontrar sua imagem o que gera os pares ordenados, tem-se uma representação de registro Numeral. Transportado esses pares para um plano cartesiano ortogonal é possível converter a função num registro de representação Gráfica por meio de um gráfico esboçado no citado plano que representa, especificamente, uma curva denominada de parábola.

Essa Teoria apresenta uma estreita relação com a Matemática, visto que um objeto matemático representa uma unidade mental, não existindo no campo físico e o acesso a seu

<sup>5</sup> O tratamento ocorreu ao manipular o binômio  $ax+b$ , visto que  $f(x) = ax^2 + bx + b^2$ , ou seja, ocorre uma transformação algébrica do polinômio num mesmo sistema de Registro de Representação Semiótica.

campo conceitual<sup>6</sup> ocorre a partir de suas representações semióticas (DUVAL, 2009, 2011). Para que ocorra a materialização de um objeto matemático, a formação cognitiva do pensamento e conseqüente sua apropriação conceitual faz-se necessário a conexão de seus possíveis registros de representação semióticos na compreensão da conservação matemática nestas. Para Duval, “[...] do ponto de vista cognitivo, a atividade matemática deveria ser analisada em termos de transformações de representações semióticas e não de conceitos puramente mentais, e, portanto, assemióticos” (2013, p.14).

De acordo a Duval (2011) é válida a ideia de pesquisadores sobre a existência de uma relação entre uma representação simbólica produzida e a representada dos objetos não como causalidade e sim uma relação referencial (HENRIQUES, ALMOULOU, 2016; DAMM 2008). Ainda segundo Duval (2013) estas representações semióticas não devem servir apenas para fins comunicacionais, mas para ativar o funcionamento cognitivo do pensamento matemático. A maneira matemática de raciocinar está intrinsecamente ligada aos vários registros de representação semiótica e toda comunicação em matemática se estabelece com base nestas representações o que possibilita conjecturar que a TRRS tem natureza operatória nessa ciência.

### **As Articulações das Representações Semióticas com o Ensino de Geometria**

Existe uma dinâmica imposta ao processo de ensino que relaciona aprendizagem com o objeto estudado. Isto acontece bastante com os conhecimentos relativos à matemática, cujos conteúdos consistem em conceitos e propriedades. De forma específica, destacamos nesse momento os da geometria. Diante dessa perspectiva, notamos que Sousa (2019) apresenta as discussões sobre o ensino de geometria espacial e plana acentuando a necessidade de discutir os registros de representações semióticas, já que os objetos geométricos, bem como quase todos os objetos matemáticos, só podem ser significados por meio das citadas representações.

Vale ressaltar que a citada autora (*idem*) entende a geometria como uma importante ferramenta para construção formativa do cidadão, sendo assim, defende esse modelo de ensino evidenciando uma postura mais dinâmica, com o envolvimento de abordagens diversificadas,

---

<sup>6</sup> Conjunto de situações cujo tratamento exige o funcionamento do pensamento matemático e o conjunto de teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Para mais informação Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996).

com aplicação de atividades práticas exploratórias e investigativas, que colabora para diferentes formas de linguagens, conduzindo o sujeito envolvido no processo para uma aquisição de aprendizagem geométrica.

Para um melhor entendimento desse entrelaçamento das representações da semiótica com o ensino de geometria e aquisição desse conhecimento, adentramos novamente TRRS, entretanto, com a finalidade de correlacionar esses três pontos. Nessa lógica, partimos da ideia que as representações semióticas são essenciais para colocar o sujeito em contato com objetos (DUVAL, 2011).

Assim, é primordial “Associar as representações e o próprio objeto, as palavras com as coisas nomeadas, as realizações feitas com seu modelo etc. aparece, então, como o processo cognitivo fundamental para “dar sentido” e para verificar e, portanto, adquirir novos conhecimentos” (DUVAL, 2011, p. 48). Contudo, convém enfatizar que as representações semióticas não podem ser confundidas com os objetos que representam.

Para D’Amore (2005) a construção de conceitos matemáticos, com ênfase aqui nos geométricos, depende muito da capacidade de saber utilizar vários registros de representação semiótica de tais conceitos, sendo assim, é aconselhável representar em um dado registro os pensamentos resolutivos, tratando tais representações no interior de um mesmo registro, bem como fazendo a conversão de um registro para outro. Essas representações podem ser entendidas como os meios pelos quais um objeto geométrico pode se tornar acessível.

Conforme Duval (2003) esse processo é um tratamento que é visto por ele como transformações de representações dentro de um mesmo registro. Para exemplificar essa idealização, basta lembrar que quando um ser humano vai efetuar um cálculo de duas ou mais dimensões lineares, acaba ficando estritamente preso ao mesmo sistema de escrita ou de representações numéricas. Já nas conversões de representações acontece as “[...] transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica” (DUVAL, 2003, p.16). Para um melhor entendimento, suponha que a exemplificação inicial representa um perímetro de uma figura plana, sendo assim, as conversões é o fato do sujeito buscar resolver esse problema fazendo tanto a representação algébrica como a geométrica mediante o esboço gráfico dessa figura. Diante do exposto,



[...] é necessário distinguir cuidadosamente o que sobressalta no tratamento em um registro e o que sobressalta em uma conversão, esta consistindo em uma simples mudança de registros ou em uma mobilização em paralelo de dois registros diferentes. Essa distinção raramente é feita na análise das produções dos alunos, mesmo em problemas de geometria. (DUVAL, 2003, p. 24)

Nessa lógica, notamos que as atividades geométricas estão condicionadas à compreensão e ao emprego das representações semióticas, principalmente, quando o objeto geométrico não apresenta problema. Isso gera representações que a depender dos conhecimentos prévios do sujeito pode convergir para um pensamento coeso ou equivocado. Assim, para evitar os equívocos é aconselhável que o reconhecimento do objeto seja realizado por diferentes representações, pois as associações podem evitar os erros.

Aqui cabe destacar que no momento que surge às correspondências com as unidades o sujeito passa a ter aquisição dos conceitos. Isso pode ser visto como uma “[...] operação cognitiva que permite retirar as propriedades, ou ter acesso a novos objetos do conhecimento, com base nessas unidades de sentido que constituem o conteúdo das representações semióticas” (DUVAL, 2011, p. 51). Assim, a busca por resoluções geométricas (operação matemática) juntamente com as operações cognitivas pode favorecer a correspondência entre os elementos dos conteúdos e suas representações semióticas. Contudo,

As operações matemática e cognitiva de colocar em correspondência dizem respeito aos elementos dos conteúdos respectivos de duas representações semióticas. Mas a operação cognitiva diverge da operação matemática em razão de que seu resultado não é invariante de uma relação objetiva, pois existem múltiplas maneiras de discriminar as unidades de sentido no conteúdo das representações semióticas. Seu resultado é o reconhecimento do objeto representado por meio de duas representações diferentes (DUVAL, 2011, p. 51).

Diante dessa perspectiva, para o citado autor (*idem*) enquanto a operação matemática busca exhibir o conteúdo do objeto a operação cognitiva está para esclarecer os conteúdos das representações. Nota-se a coexistência da identificação dos conteúdos em duas diferentes representações que colabora para acessar o objeto em diferentes situações. Em vista disso, a exibição de um conteúdo por intermédio de uma representação depende tanto do objeto, quanto do sistema semiótico em que foi produzida, possibilitando a existência de muitas representações



possíveis para um mesmo objeto. E todo esse processo é essencial para aquisição dos conhecimentos geométricos.

### **Caminho Metodológico**

Esta investigação foi balizada nos parâmetros circunscritos pela pesquisa de abordagem qualitativa ao refletir sobre as possibilidades resolutivas de duas questões do Exame Nacional do Ensino Médio – Enem, referentes ao ano de 2020. Uma aplicada de forma virtual e outra de forma regular (presencial). Selecionamos esse método de averiguação, pois o mesmo foi criado em 1998 para avaliar o desempenho dos alunos no final da Educação Básica, sua reformulação com o passar dos anos fez desse instrumento um canal de seleção que permite ingressar nas universidades públicas e particulares do Brasil como também de Portugal, além de possibilita a certificação de conclusão do Ensino Médio.

Como o citado instrumento avaliativo é de grande relevância para Educação Básica é importante analisar sua composição. Dessa forma, a análise deste trabalho foi desenvolvida utilizando-se o método da análise de conteúdo, conforme orientações de Bardin (2010). A escolha de tal método justificou-se pela possibilidade que ele tem em gerar descobertas do que está por trás dos conteúdos aparentes, ou seja, indo além das aparências do que está sendo comunicado.

### **A Teoria dos Registros de Representações Semióticas e a Educação Matemática**

A TRRS, possibilita a análise de aspectos relacionados à aprendizagem matemática, levando em consideração os objetos e os sistemas semióticos que permitem representá-los, bem como a necessária distinção entre os objetos e suas representações. Nesse sentido, para melhor compreender a citada Teoria e a sua correlação com o ensino e a aprendizagem de matemática, faz-se necessária a retomada de conceitos fundamentais dentro do seu escopo, são eles: objeto, representações, registros, sistema semiótico, tratamento e conversão. Faremos essa retomada com duas análises práticas dentro da Educação Matemática no contexto da Educação Básica.

Primeiro, tomamos como análise um enunciado de uma questão do Enem digital de 2020 (Quadro 1), especificamente, a Questão 152 – Matemática e suas Tecnologias, caderno 5 – amarela. Esse enunciado é descrito com palavras, o que é denominado de língua natural ou

língua materna, considerada dentro da supracitada Teoria como uma representação ou um registro de representação, cujo objeto se refere a uma função polinomial do segundo grau.

### Quadro 1 – Parte da Questão do ENEM: Função Polinomial do 2º Grau

Em um ano, uma prefeitura apresentou o relatório de gastos públicos realizados pelo município. O documento mostra que foram gastos 72 mil reais no mês de janeiro (mês 1), que o maior gasto mensal ocorreu no mês de agosto (mês 8) e que a prefeitura gastou 105 mil reais no mês de dezembro (mês 12). A curva que modela esses gastos é a parábola  $y = T(x)$ , com  $x$  sendo o número correspondente ao mês e  $T(x)$ , em milhar de real.

**Fonte:** Enem Digital, 2º Dia, Questão 152 – Matemática e suas Tecnologias, caderno 5 – amarela (2020)

Convém ressaltar que a TRRS enfatiza que, diferente de outras áreas do conhecimento, na Matemática, os objetos não possuem representações físicas ou reais, portanto, é importante que as suas representações sejam feitas por meio de diferentes registros, que além da língua natural, podem ser escritos em sistemas numéricos, algébricos ou simbólicos, gráficos cartesianos ou figuras geométricas (DUVAL, 2011).

Nesse contexto, o enunciado da questão do Quadro 1, pode ser resolvida ou escrita em forma de outros registros de representações, como o registro algébrico ou em gráfico cartesiano. Contudo, a citada Questão 152 do Enem digital buscou representá-la por meio do registro algébrico. Dessa forma, no Quadro 2 é exibido o registro correto apresentado no item ‘A’ e que tem como pergunta: “A expressão da função cujo gráfico é o da parábola descrita é” (ENEM, 2020).

### Quadro 2 – Representação no sistema algébrico

$$T(x) = -x^2 + 16x + 57$$

**Fonte:** Enem Digital, 2º Dia, Questão 152 – Matemática e suas Tecnologias, caderno 5 – amarela (2020)

Quando realizamos a representação de um mesmo objeto utilizando registros diferentes, estamos fazendo uma conversão de registros, isto é, transformar a representação do enunciado escrito em língua natural em um registro no sistema algébrico. Por outro lado, caso se deseje transformar a representação mantendo-a no mesmo registro, o termo ideal é o tratamento. O

Quadro 3 mostra outra forma de representar a mesma função no sistema algébrico, ou seja, uma transformação por tratamento.

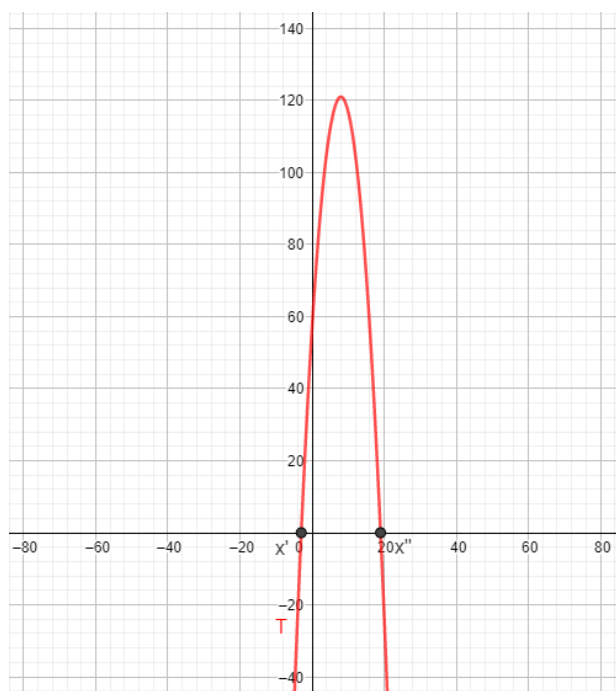
**Quadro 3 – Representação 2 no sistema algébrico - Tratamento**

$$T(x) = -(x + 3)(x - 19)$$

Fonte: Pesquisadores (2023)

Um segundo exemplo de conversão é representar a mesma questão por meio de um gráfico no plano cartesiano, como ilustra a Figura 2.

**Figura 2 – Representação no Plano Cartesiano**



Fonte: Pesquisadores (2023)

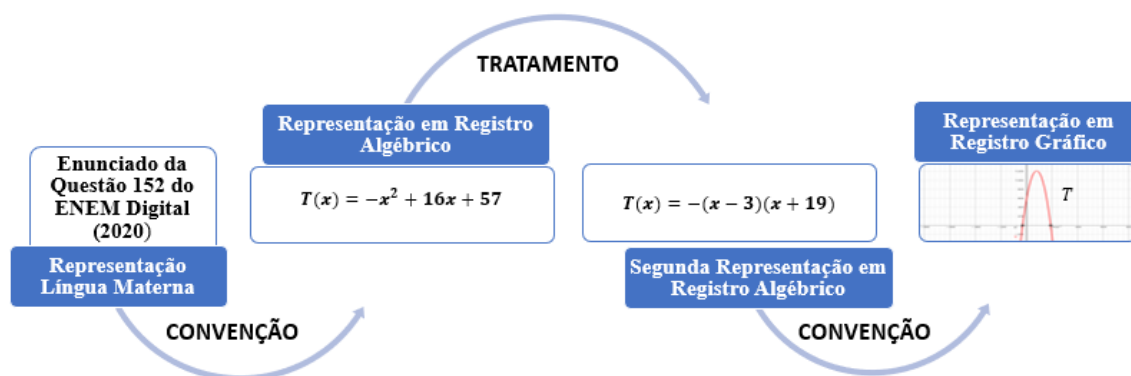
Em síntese, a Questão 152 está relacionada a uma função polinomial do segundo grau, assim, é possível identificar o objeto (função) pela sua representação algébrica, bem como pela representação do gráfico cartesiano, que expõem características e regras próprias que permitem

identificá-lo no campo do conhecimento matemático. Esses diferentes caminhos de representação podem ser cobrados pelo professor a depender do conhecimento que ele deseja explorar como também pode ser desenvolvido pelo aluno de acordo com suas finalidades de análise.

Assim, por meio desta análise, podemos identificar os elementos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica nas possíveis práticas dos professores de matemática, bem como no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, isso também se relaciona com a proposta de Duval (2011) de relacioná-la com o funcionamento cognitivo peculiar da aprendizagem matemática. Todo esse apanhado faz parte do chamado sistema semiótico que, de acordo com esse autor (*idem*), é um conjunto de signos, organizados segundo regras próprias e convenções, que apresentam relações internas que permitem identificar os objetos representados.

Com base na análise da Questão 152, a Figura 3, em forma de resumo esquemático das transformações dos registros da análise I, enfatiza o tratamento com as convenções dos possíveis caminhos tomados para representa o objeto em estudo.

**Figura 3** – Resumo Esquemático das Transformações dos Registros da Análise I



Fonte: Pesquisadores (2023)

Agora, tomamos como análise um enunciado da questão do Enem 2020 de aplicação regular (Quadro 4), especificamente, a Questão 158 – Matemática e suas Tecnologias, caderno 5 – amarela. Esse enunciado também é descrito com palavras, ou seja, com a língua materna, considerada dentro da TRRS como uma representação ou um registro de representação, cujo

objeto se refere a um sólido geométrico denominado, particularmente, de tronco reto de pirâmide.

#### Quadro 4 – Parte da Questão do ENEM: geometria

Uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno é o Templo de Kukulkán, localizado na cidade de Chichén Itzá, no México. Geometricamente, esse templo pode ser representado por um tronco reto de pirâmide de base quadrada.

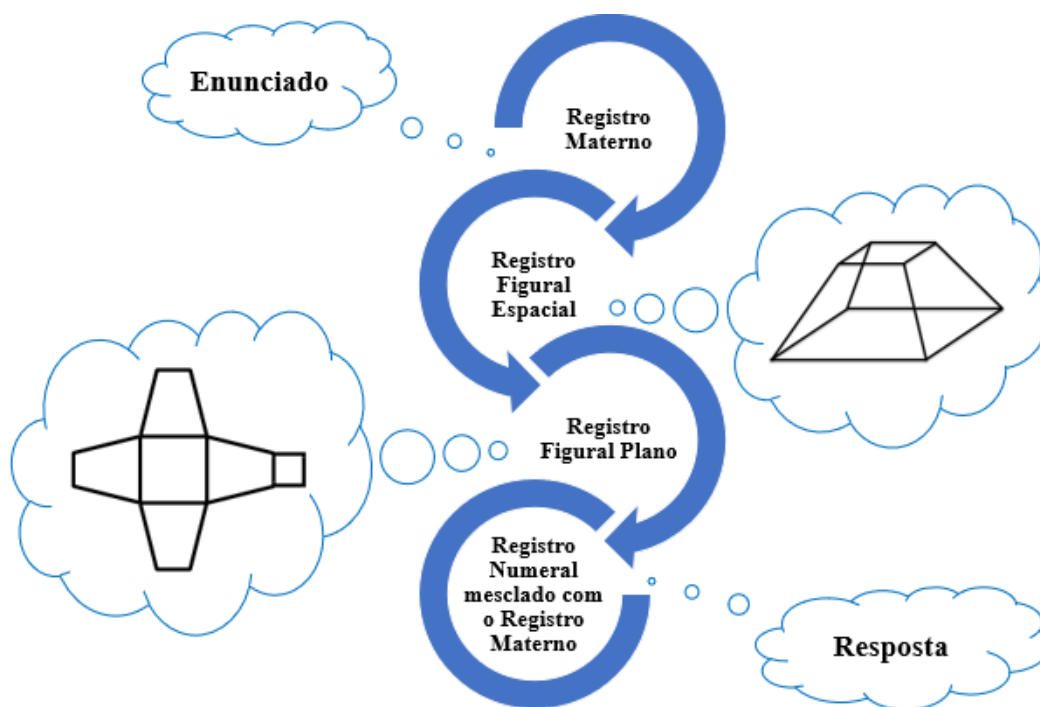
**Fonte:** Enem, 2º Dia, Questão 158 – Matemática e suas Tecnologias, caderno 5 – amarela (p. 24, 2020)

Esse enunciado pode promover a idealização de diferentes questionamentos que pode gerar vários registros das representações semióticas que, por sua vez, implica no desenvolvimento das representações mentais de um objeto geométrico, da produção de conhecimento e na realização de distintas funções cognitivas do pensamento matemático. Destarte, não se pode separar o funcionamento cognitivo do pensamento das variadas representações semióticas percebido, visto que “[...] as dificuldades de compreensão na aprendizagem da matemática não estão relacionadas aos conceitos, mas à variedade de representações semióticas utilizadas e o uso “confuso” que fazem delas” (DUVAL, 2013, p. 15). Nesse sentido, para um maior êxito é aconselhável que o aluno faça o registro figural do objeto enfatizado no enunciado da questão.

Pode-se verificar esse fato examinando a pergunta da Questão 158 que se limitou a encontrar “As quantidades de cada tipo de figura plana que formam esse tronco de pirâmide são” (ENEM, 2020, p. 24). Trazendo como resposta a alternativa c, que afirma ser “2 quadrados e 4 trapézios isósceles” (*idem*). Assim, para que o aluno alcance essa resposta ele precisa no mínimo imaginar o registro figural do sólido geométrico exposto, fazendo a coordenação do tratamento acompanhado para a convenção dos outros registros figurais que representa os objetos geométricos planos chegando a conclusão de um registro numeral mesclado com um registro da língua materna.

Com base na análise da Questão 158, a Figura 4, em forma de resumo esquemático das transformações de registros da análise II, ilustra a condução para um caminho solutivo da citada questão.

**Figura 4** – Resumo Esquemático das Transformações dos Registros da Análise II



Fonte: Pesquisadores (2023)

Convém ressaltar que no enunciado dessa Questão 158 caberia elencar outros questionamentos o que exigiria o desenvolvimento de outros registros de representação da semiótica.

Diante desses fatos, parece coerente que o ensino dos conteúdos geométricos não limita o desenvolvimento das atividades didáticas, uma vez que existe um universo de possibilidades que gera diferentes sistemas semióticos. Salientamos que essas representações priorizam a formação de um conceito e contribui com o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos. Nesse sentido, os conhecimentos geométricos precisam possibilitar as associações entre o objeto abordado e suas possíveis distintas representações, favorecendo a correspondência estabelecida entre as unidades.

Além disso, vale enfatizar que, embora essas representações existam na Matemática, segundo Duval (2009), nem sempre os alunos reconhecem o mesmo objeto nas diferentes representações e em diferentes sistemas semióticos e, desse modo, não há mobilização espontânea dos alunos e o conhecimento matemático não é transformado em saber. Desse

modo, o conhecimento é transformado e considerado saber quando ocorre o efeito inverso, isto é, quando a mobilização é espontânea e o reconhecimento ocorre em diferentes sistemas.

## REFLEXÕES FINAIS

Ao fazer uma retomada dos argumentos que consolidam este trabalho numa temática que busca situar os lados de um mesmo objeto da semiótica enfatizando a Educação Matemática no contexto da Educação Básica. Evidenciamos que é possível direcionar as reflexões a partir dos aspectos algébricos e geométricos por meio da articulação dos diferentes tipos de registros de representação semióticos. Assim, as ideias aqui discutidas comprovam a viabilidade de explorar a Teoria dos Registros de Representação Semiótica no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Outro aspecto fundamental diz respeito como a TRRS abre os caminhos para uma ruptura dos obstáculos relacionados ao modo como o sujeito entende o mundo, uma vez que a qualidade das relações estabelecidas entre ele e o mundo ao seu redor, depende da forma como o conhece. Nesse sentido, quanto mais conhecimento de como representar um objeto matemático mais êxito o aluno vai ter no desenvolvimento da sua aprendizagem.

Neste trabalho, evidenciamos diferentes possibilidades que contribui para exploração dos possíveis caminhos resolutivos para duas questões do Enem que explora os conhecimentos matemáticos. Diante dessas abordagens, esperamos abrir múltiplas e novas perspectivas para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

DAMM, R. F. Registros de representação. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. revista. São Paulo: EDUC, 2008. p. 167-188.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Trad. Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. São Paulo: PROEM, 2011.



D'AMORE, B. **Epistemologia e didática da Matemática**. 1. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

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, 2003, p.11-33.

ENEM 2020 (Digital) – Exame Nacional do Ensino Médio (Digital). **INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Ministério da Educação. Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/enem/provas\\_e\\_gabaritos/2020\\_PV\\_digital\\_D2\\_CD5.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2020_PV_digital_D2_CD5.pdf).

Acesso em 20 ago. 2022.

ENEM 2020 – Exame Nacional do Ensino Médio. **INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Ministério da Educação. Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/enem/provas\\_e\\_gabaritos/2020\\_PV\\_impreso\\_D2\\_CD5.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2020_PV_impreso_D2_CD5.pdf).

Acesso em 20 ago. 2022.

HENRIQUES, A. ALMOULOU, S. A. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na educação matemática no ensino superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

OGDEN, C. K.; RICHARDS, I. A. **O significado de significado**. Rio de Janeiro, Zahar, 1972.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

SOUSA, Z. F. **Os registros de representações semióticas na produção e interpretação de significados sobre as geometrias espacial e plana**. Curitiba: Appris, 2019.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Trad. Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155–191.

## HISTÓRICO

**Submetido:** 09 de novembro de 2022.

**Aprovado:** 29 de janeiro de 2023.

**Publicado:** 03 de abril de 2023.