

Os Registros de Representação Semiótica no Ensino da Função Quadrática em Livros Didáticos

Resumo:

Este artigo é um recorte de uma pesquisa feita para um Trabalho de Conclusão de Curso em que foi analisado um livro didático destinado ao Ensino Médio, adotado por uma escola pública de Jiquiriçá-BA no ano de 2024, tendo como suporte teórico os Registros de Representação Semiótica tendo como questão de pesquisa o questionamento “como são tratados os Registros de Representação Semiótica do conteúdo Função Polinomial do 2º Grau nos livros didáticos de matemática, destinados ao Ensino Médio, adotados pelas escolas públicas da cidade de Jiquiriçá na Bahia?” O recorte focou nos exercícios resolvidos, exercícios propostos e exercícios complementares que constam no capítulo do livro destinado a esse conteúdo. Por meio de uma abordagem qualitativa, mais especificamente a análise documental, e do uso de categorias foi possível apresentar um tratamento para os dados construídos. Foi possível inferir que o livro trabalha exaustivamente, nesses exercícios, em um único Registro de Representação Semiótica, o que segundo a teoria pode influenciar no processo de aprendizagem do conteúdo Função Polinomial do 2º Grau.

Palavras-chaves: Registro de Representação Semiótica. Função Quadrática. Livro Didático.

Filipe Jesus dos Santos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Amargosa, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0009-0278-7189>
✉ santosfilipej@gmail.com

Gilson Bispo de Jesus

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Amargosa, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-7156-0860>
✉ gilbjs@gmail.com

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

1 Introdução

O processo de ensino e aprendizagem de matemática é complexo, passando por diversas dificuldades, das quais destacamos a compreensão dos objetos matemáticos. De acordo com Duval (2012, p. 268), “os objetos matemáticos não estão diretamente acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva imediata, como são os objetos comumente ditos ‘reais’ ou ‘físicos’. É preciso, portanto, dar representações.”

Assim, como o acesso aos objetos matemáticos só se dá por meio de uma representação, para não confundir esses objetos com sua representação é preciso recorrer a várias representações. Destaca-se a importância de que, para compreender um objeto matemático é preciso acessar as suas várias representações, para reforçar essa ideia Damm (2008, p. 167) destaca que:

Em matemática, toda comunicação se estabelece com base em representações, os objetos a serem estudados são conceitos, propriedades, estruturas, relações que podem expressar diferentes situações, portanto, para ensinar precisamos levar em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático.

Tomando como base essa teoria surgiu o questionamento: como são tratados os Registros de Representação Semiótica do conteúdo Função Polinomial do 2º Grau nos livros didáticos de matemática.

Com relação ao livro didático, Macedo, Brandão e Nunes (2019, p. 71), com base no trabalho de Rossini (2003), afirmam ser

[...] uma literatura destinada a uma sala de aula, ou seja, um manual de uso tanto por parte de professores, quanto por parte de alunos, apresentando os conteúdos de forma organizada, sugestões didáticas, com a finalidade de auxiliar o professor em sua prática docente e os alunos no desenvolvimento de sua aprendizagem.

Logo percebemos a importância dos livros em sala de aula, sendo um manual organizado que auxilia tanto o professor quanto o aluno, desse modo, constituindo-se em documento para investigação.

Este texto é um recorte de uma pesquisa feita em nosso Trabalho de Conclusão de Curso no qual foi analisado um livro didático destinado ao Ensino Médio, adotado por uma escola pública de Jiquiriçá-BA no ano de 2024, tendo como suporte teórico os Registros de Representação Semiótica.

O Trabalho de Conclusão de Curso teve por objetivo identificar como são tratados os Registros de Representação Semiótica do conteúdo Função Polinomial do 2º Grau nos livros didáticos de matemática, destinados ao Ensino Médio, adotados pelas escolas públicas da cidade de Jiquiriçá na Bahia?

Assim, este recorte tem como objetivo identificar os tipos de Registros de Representação Semiótica presentes nos exercícios propostos, resolvidos e complementares no conteúdo Função Polinomial do 2º grau em um livro didático de matemática, destinado ao Ensino Médio.

2 Aspectos teóricos e metodológicos

Diante do nosso objetivo a teoria dos Registros de Representação Semiótica se mostrou pertinente enquanto aporte teórico deste estudo. Assim, algo que se deve pontuar quando se trata dessa teoria são: as mudanças de registro, os tratamentos e conversões, bem como a congruência e não-congruência.

Em relação aos registros e suas mudanças, Duval (2003, p. 21), afirma que “a compreensão em matemática implica na capacidade de mudar de registro, [...] o acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por uma representação semiótica.”.

Ou seja, para compreendermos verdadeiramente a matemática tem-se a necessidade de compreender as mudanças de registros, pois em representações diferentes se tem percepções diferentes do objeto em evidência.

Para entendermos melhor as diferentes representações devemos compreender os tratamentos e as conversões. A esse respeito, Almouloud (2007, p. 72) afirma que:

Um tratamento é a transformação de uma representação em outra do mesmo registro, isto é, uma transformação estritamente interna a um registro. Existe tratamento que são específicos a cada registro e que não precisam de nenhuma contribuição externa para serem feitos ou justificados.

Uma conversão é a transformação de uma representação de um registro D em uma outra representação de um registro A, conservando, pelo menos, a referência ao mesmo objeto ou a mesma situação representada, mas mudando, de fato, o conteúdo da representação.

Para exemplificar, se tivermos que apresentar as raízes de uma função quadrática dada na sua forma algébrica, um tratamento esperado seria igualar a expressão algébrica dada a zero e utilizar a fórmula resolutive de uma equação do 2º grau, encontrando se existirem raízes reais x' e x'' . Contudo, se a função quadrática fosse dada em sua representação gráfica, um tratamento esperado seria observar os pontos de intersecção do gráfico com o eixo das abscissas apontando que as abscissas desses pontos seriam x' e x'' . Podemos notar que registros diferentes pedem tratamentos diferentes, podendo ser mais ou menos econômico, e que se pode minimizar o custo cognitivo de alguns tratamentos mudando de Registro de Representação Semiótica, ou seja, efetuando uma conversão.

Entretanto, a conversão nos traz outros fatores como a congruência e a não-congruência onde Duval (2009, p. 69), aponta três critérios que devem ser levados em conta para verificar a congruência entre duas representações semióticas, afirmando que “duas representações são congruentes quando há correspondência semântica entre suas unidades significantes, univocidade semântica terminal e mesma ordem possível de apreensão dessas unidades nas duas representações”.

A correspondência semântica pode ser entendida como o fato de cada palavra ou expressão ser associada a uma unidade elementar por exemplo na linguagem natural temos “maior que ou igual a” que corresponde ao símbolo “ $\geq$ ” do registro algébrico.

Já a univocidade semântica terminal nos diz que cada unidade elementar do registro de partida deve estar associada a um único elemento do registro de chegada. No exemplo anteriormente citado temos “maior associado ao símbolo $>$ ” e “igual associado ao símbolo $=$ ”.

Por fim, a mesma ordem possível de apreensão refere-se ao fato de podermos compreender cada unidade significativa na mesma ordem em cada registro. Para exemplificar temos na língua natural temos “a soma dos produtos” já na linguagem algébrica temos “ $ab + cd$ ”. Em ambos os casos compreendemos que vamos somar os produtos logo devemos multiplicar e depois somar, isto é, temos a mesma ordem de compreensão em ambos os registros.

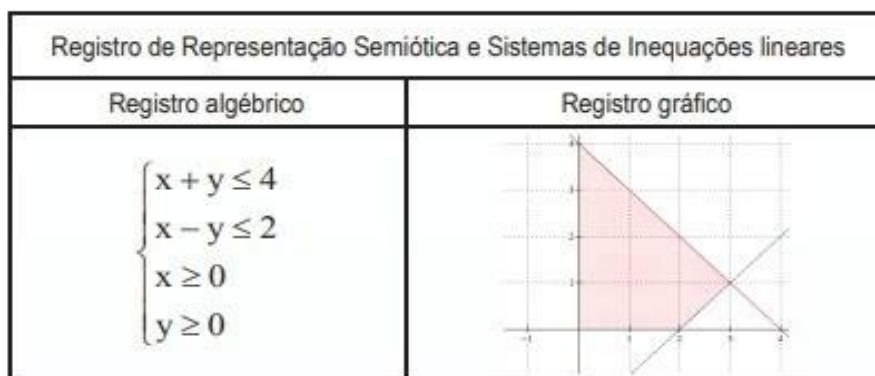
Sabendo que se ao menos um dos requisitos não for presente na conversão ela será dita não-congruente, onde o grau de não-congruência depende da quantidade de requisitos não atendidos,

Duval (2009, p. 69) acrescenta que “a dificuldade da conversão de uma representação depende do grau de não-congruência entre as representações de partida e a representação de chegada”.

Duval (2003, p. 22) ainda destaca que “a não-congruência pode levar os alunos a verdadeiros bloqueios que eles não superam verdadeiramente”. Logo, devemos sempre nos atentar para as congruências e não-congruências.

Todo Registro de Representação Semiótica deve comunicar uma informação em um determinado sistema de representação. Além disso, deve-se poder efetuar operações, tirar conclusões entre outros aspectos, obedecendo a regras próprias do sistema de maneira a obter conhecimentos no mesmo registro inicial. Por fim, esse registro é passível de mudança para um outro registro, de maneira que se pode obter novos saberes que não eram perceptíveis no registro anterior, como podemos perceber no exemplo da figura 01.

Figura 01 – Dois registros distintos.



Fonte: Oliveira e Jesus (2013, p. 59).

Neste exemplo, percebemos a intenção de comunicação de uma ideia matemática em dois Registros de Representação Semiótica distintos, linguagem algébrica e representação gráfica. Se pode fazer inferências pontuais em cada registro sem considerar o outro (tratamento) e transformar de um registro para o outro (conversão), nesses registros se pode identificar aspectos matemáticos em um que não é facilmente visível no outro, a exemplo de que no registro gráfico é mais fácil visualizar o conjunto de pares ordenados que satisfazem simultaneamente as inequações, já no registro algébrico essa visualização não é perceptível.

No que diz respeito a metodologia, utilizamos a abordagem qualitativa de pesquisa, mais especificamente a análise documental. Sobre a pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (1982, apud Lüdke e André, 1986) nos apresenta cinco características básicas deste tipo de pesquisa, sendo elas: (1) O ambiente natural, (2) Dados predominantemente descritivos, (3) A preocupação com o processo maior do que com o produto, (4) Foco no significado e (5) Processo indutivo para a análise de dados.

Para Lüdke e André (1986, p. 11), “a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada”. Nesse artigo, o livro didático foi nosso ambiente de investigação e estivemos constantemente em contato com ele buscando

alcançar o objetivo da pesquisa. Além disso, ainda de acordo com as autoras, a pesquisa realizada teve grande foco no significado já que “nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a ‘perspectiva dos participantes’.” (Lüdke e André, 1986, p. 12). O nosso foco foi analisar como os autores de livros didáticos apresentam os Registros de Representação Semiótica no conteúdo Função Polinomial do 2º grau. Ou seja, analisamos a perspectiva dos autores através dos livros didáticos, mais especificamente na proposição dos exercícios resolvidos, propostos e complementares.

No que diz respeito ao processo indutivo, as autoras afirmam que “no início há questões ou foco de interesses muito amplos, que no final se tornam mais diretos e específicos” (Lüdke e André, 1986, p. 13). Em nosso caso, mesmo tendo de início o conteúdo, a teoria e o livro didático de matemática como foco principal, foi necessário fazer refinamentos teóricos, além de quais elementos destacar como dados para análise nesses livros.

Segundo Phillips (1974, apud Lüdke e André, 1986, p. 38), “são considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano, incluindo revista, jornais, livros, programas de tv dentre outros”. corroborando que ao utilizarmos o livro didático estamos fazendo uma pesquisa em um documento. Assim, podemos analisar o comportamento de “como ensinar” do autor. Além de termos algumas vantagens por utilizar análise documental. Segundo Guba e Lincoln (1981 apud Lüdke e André, 1986) os documentos são uma fonte rica de informações e pelo fato de perdurar ao longo do tempo pode ser revisitado diversas vezes o que pode trazer estabilidade aos dados obtidos.

Além disso, segundo Caulley (1981, apud Lüdke e André, 1986, p. 39), “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”. Logo, a análise documental tem como objetivo encontrar respostas para um questionamento do pesquisador, também responsável pela análise dos documentos, o que, de acordo com Lüdke e André (1986), pode tornar o processo de análise subjetivo, se configurando como uma desvantagem da análise documental.

Para amenizar essa desvantagem, Fiorentini e Lorenzato (2009) indicam o processo de categorização. Esse processo consiste em classificar ou organizar as informações em categorias, os autores nos chamam atenção para alguns princípios que devem ser observados pelo pesquisador. O primeiro é que o conjunto de categorias deve estar ligado a uma ideia ou conceito central, o segundo nos diz que as categorias devem ser disjuntas, e por fim as categorias devem abranger todas as informações obtidas com os dados da pesquisa. Dessa forma, estabelecemos algumas categorias de análise.

3 Análise de dados

O livro analisado foi o “Prisma Matemática: Conjuntos e Funções”, escrito pelos autores José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Júnior e Paulo Roberto Câmara de Sousa e comercializado pela editora FTD, a coleção Prima Matemática possui 6 livros, cada um destinado a uma série de conteúdos, o livro analisado foi o destinado aos conteúdos de conjuntos e funções.

Tendo em vista o nosso objetivo, que se apresentou imbricado com a teoria dos Registros de Representação Semiótica e diante dos tipos de registros que podem ser encontrados no trabalho com funções de uma maneira geral, nos baseamos neles para identificar os registros presentes no exercícios do conteúdo Função Polinomial do 2º Grau no livro didático, além dos possíveis tratamentos nesses registros, nas conversões entre eles e nos dados que encontramos no livro didático para criar as categorias de análise. Dessa forma, conforme Fiorentini e Lorenzato (2009), construímos categorias mistas, ou seja, as categorias foram criadas por meio do que apontavam a literatura relativa aos Registros de Representação Semiótica e os dados oriundos do livro didático.

Segundo Lopes, Angotti e Moretti (2003, p. 2, apud Ferreira, 2016), as diferentes representações de uma função são: “Fórmulas, Tabelas, Diagramas, Gráficos, Expressão Verbal”. Com isso, percebemos que uma função, em especial a Função Quadrática, pode admitir as representações verbais que seria a linguagem natural falada ou escrita, algébrica sendo as fórmulas ou expressão algébrica, além dos gráficos que seriam o conjunto de todos os pares ordenados representados no plano cartesiano, tabelas e diagramas onde podemos enxergar ambos como uma lista de pares ordenados. Dessa forma, na análise dos dados, consideramos os tratamentos e os processos de conversão envolvidos em cada um desses registros. E nesse processo verificamos o sentido das conversões e se elas eram congruentes ou não-congruentes. Esses aspectos, em conjunto com o que foi encontrado no livro didático, nos levou às seguintes categorias apresentadas no quadro 01, juntamente com a sua descrição.

Quadro 01 – Categorias adotadas

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Monorregistro	Não possui conversão ocorrendo apenas tratamento(s) em um único registro.
Duplo Registro	Aparecem dois registros com ao menos uma conversão em um dos sentidos.
Múltiplos Registros	Aparecem mais de dois registros com ao menos uma conversão entre eles em qualquer sentido.

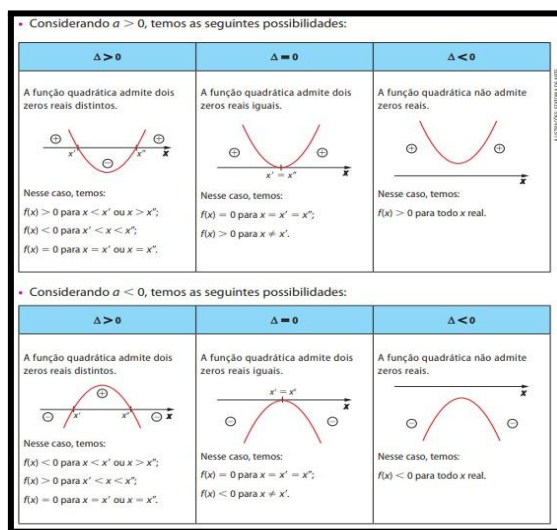
Fonte: Santos (2024, p. 36).

Antes de apresentarmos a análise dos exercícios, proposto deste texto, Para ilustrar, destacamos uma das análises de Santos (2024), no que diz respeito ao estudo do sinal da Função Quadrática. Santos (2024) pontua que os autores do livro retomam conceitos relativos ao estudo do sinal de uma função que foi apresentado no estudo do sinal da Função Afim. Para isso, eles comentam que se pode deduzir o sinal da função por meio do seu esboço gráfico, analisando a concavidade e a quantidade de zeros da função, trazendo um quadro, no qual destaca esses aspectos, ver figura 02.

Neste caso, percebemos que a conversão do registro algébrico para o gráfico (por meio de um esboço) se mostra favorável, pois nele pode-se acessar de forma rápida e com compreensão os intervalos em que a função é positiva, negativa ou nula. Nessa situação encontramos a categoria do

Duplo Registro havendo uma conversão do registro gráfico para o registro algébrico ou vice-versa a depender do ponto de vista.

Figura 02 – Possíveis situações para o estudo do sinal.



Fonte: Santos (2024, p. 51).

Cabe destacar que o livro estabelece um paralelo entre as inequações do 2º grau, apresentadas no registro algébrico, e suas soluções, que envolvem o registro gráfico por meio do estudo do sinal.

Neste recorte temos a análise feita nos exercícios resolvidos, exercícios propostos e exercícios complementares, observado as categorias e em quais registros elas foram trabalhadas, a congruência entre as conversões, e o modo de conversão que é referente a obrigatoriedade da conversão, que podemos ver nos quadros 02, 03 e 04. Cabe ressaltar que utilizamos o mesmo viés da análise apresentada nesses exercícios.

Quadro 02 – Classificação dos Exercícios Resolvidos.

Página	Questão	Categoria	Registro	Congruência	Modo de Conversão
116	1	Monorregistro	Algébrico	-	-
116	2	Monorregistro	Algébrico	-	-
116	3	Monorregistro	Algébrico	-	-
117	4	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Obrigatória
117	5	Monorregistro	Algébrico	-	-
126	6	Monorregistro	Algébrico	-	-
126	7	Monorregistro	Algébrico	-	-
126	8	Monorregistro	Algébrico	-	-
126	9	Monorregistro	Algébrico	-	-
127	10	Monorregistro	Algébrico	-	-
127	11	Monorregistro	Algébrico	-	-

127	12	Monorregistro	Algébrico	-	-
127	13	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
133	14	Monorregistro	Algébrico	-	-
133	15	Múltiplos Registros	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente / Não-Congruente	Necessária
134	16	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Obrigatória
134	17	Monorregistro	Algébrico	-	-
145	18	Múltiplos Registros	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente / Não-Congruente	Necessária
145	19	Múltiplos Registros	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente / Não-Congruente	Necessária
146	20	Múltiplos Registros	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente / Não-Congruente	Necessária

Fonte: Santos (2024) **Quadro 03** –

Classificação dos Exercícios Propostos.

Página	Questão	categoria	Registro	Congruência	Modo de Conversão
118	1	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	2	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	3	Duplo Registro	Tabular - Algébrico	congruente	Necessária
118	4	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	5	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	6	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	7	Monorregistro	Algébrico	-	-
118	8	Monorregistro	Algébrico	-	-
119	9	Monorregistro	Algébrico	-	-
119	10	Monorregistro	Algébrico	-	-
119	11	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Obrigatória
119	12	Monorregistro	Algébrico	-	-
119	13	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não se aplica	Não se aplica
119	14	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Obrigatória
128	15	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	16	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	17	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico	Congruente	Obrigatória

128	18	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	19	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	20	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	21	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	22	Monorregistro	Algébrico	-	-
128	23	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	24	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	25	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	26	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico	Congruente	Obrigatória
129	27	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	28	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	29	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	30	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	31	Duplo Registro	Gráfico - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
129	32	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	33	Monorregistro	Algébrico	-	-
129	34	Monorregistro	Algébrico	-	-
135	35	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico	Congruente	Necessária
135	36	Duplo Registro	Natural - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
135	37	Duplo Registro	Natural - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
135	38	Duplo Registro	Natural - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
135	39	Monorregistro	Algébrico	-	-
135	40	Duplo Registro	Natural - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
135	41	Duplo Registro	Natural - Algébrico	Não-Congruente	Necessária
135	42	Monorregistro	Algébrico	-	-
135	43	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico	Congruente	Obrigatória
147	44	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	45	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	46	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária

147	47	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	48	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	48	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	59	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	51	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	52	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	53	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária
147	54	Duplo Registro	Algébrico - Gráfico - Algébrico	Congruente	Necessária

Fonte: Santos (2024)

Quadro 04 – Classificação dos Exercícios Complementares.

Página	Questão	categoria	Registro	Congruência	Modo de Conversão
149	1	Duplo Registro	Língua natural - Algébrico	Não-congruente	obrigatório
149	2	////////	////////	////////	////////
149	3	Monorregistro	Algébrica	-	-
149	4	Monorregistro	Algébrica	-	-
149	5	Monorregistro	Algébrica	-	-
149	6	Monorregistro	Algébrica	-	-
150	7	Monorregistro	Algébrica	-	-
150	8	Monorregistro	Algébrica	-	-
150	9	Monorregistro	Algébrica	-	-
150	10	Monorregistro	Algébrica	-	-
150	11	Duplo Registro	Língua natural - Algébrico	Não-congruente	obrigatório
150	12	Duplo Registro	Língua natural - Algébrico	Não-congruente	obrigatório
150	13	Monorregistro	Algébrica	-	-

150	14	Monorregistro	Algébrica	-	-
151	15	Monorregistro	Algébrica	-	-
151	16	Duplo Registro	Língua natural - Algébrico	Não-congruente	obrigatório

Fonte: Santos (2024)

Ao analisar os quadros 02, 03 e 04 percebemos a predominância da categoria Monorregistro, que se refere às atividades em que apenas o tratamento seria necessário para resolver, sendo que em todas os quadros podemos ver que se tem mais de 50% das atividades sendo trabalhadas no **Monorregistro**. Entretanto, de acordo com Duval (2003, p. 21), “a compreensão em matemática implica na capacidade de mudar de registro”.

Ou seja, observa-se uma falta de equilíbrio entre as categorias, o que compromete a compreensão da matemática e pode influenciar negativamente a aprendizagem. esta ideia é reforçada por Duval (2003, p. 21) ao relatar que “numerosas observações nos permitem colocar em evidência que os fracassos ou os bloqueios dos alunos nos diferentes níveis de ensino aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registro é necessária”. Acrescentado que o sucesso para grande parte dos alunos ocorre quando trabalham no Monorregistro, gerando a confusão entre o objeto matemático e suas representações.

4 Considerações finais

Este trabalho objetivou identificar os tipos de Registros de Representação Semiótica presentes nos exercícios propostos, resolvidos e complementares no conteúdo Função Polinomial do 2º grau em um livro didático de matemática, destinado ao Ensino Médio.

Após identificados os registros foi observado se eram trabalhadas as conversões de registros, quantas e quais eram feitas, além de levar em consideração se havia congruência ou não nas conversões.

Ao analisar o livro didático foi constatado que a conversão entre os registros não teve o devido destaque, já que foi observado um número excessivo de exercícios que foram categorizados no **Monorregistro**, o que pode levar a dificuldade de compreensão do conteúdo matemático por parte do estudante, visto que a teoria nos diz que a compreensão passa necessariamente pela conversão entre os registros.

Vale ressaltar a importância de trabalhar as questões em que aparece a não-congruência, já que seria, possivelmente onde grande parte das dificuldades apareceram, e tendo como base os aspectos mencionados trazer as conversões em um equilíbrio maior com as questões que exigem apenas um tratamento em suas soluções, pode beneficiar a compreensão do objeto matemático, favorecendo a construção do conhecimento matemático.

Referências

- ALMOULOUD, S. A.. **Fundamento da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR. 2007, p.71-88.
- DAMM, R. F.. Registros de Representação. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: Educ, 2008, p. 167-187.
- DUVAL, R.. Registros de Representações Semióticas e fundamentos cognitivos da compreensão em Matemática. In: Machado, S. D. A.. **Aprendizagem em matemática: Registro de representação semiótica**. Campinas, SP: Papirus. 2003, p. 11-33.
- DUVAL, R.. **Semiósis e Pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**, 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física. 2009.
- DUVAL, R.. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. In: Santos, A. C. M. Oliveira, A. F., & da Silva, J. I. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.**, ed.7(2), Florianópolis (2012). p. 266-297.
- FERREIRA, G. S.. Função Quadrática: uma abordagem à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. In Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, (20ºed, 2016, Curitiba PR) **Anais...** EBRAPEM 2016.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2009.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MACÊDO, J.; BRANDÃO, D.; NUNES, D.. **Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem**. Educação Matemática Debate, v. 3, n. 7, p. 68-86, 2019.
- OLIVEIRA, U. S.; JESUS, G. B.. **Sistemas de Inequações Lineares: uma ferramenta para resolver problemas de Programação Linear**. Educação Matemática em Revista (São Paulo), v. 40, p. 57-64, 2013.
- SANTOS, F.. **Função Quadrática e Registro de Representação Semiótica: uma análise em livros didáticos** TCC Licenciatura em Matemática - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa p. 72. 2024.