



## NÚMEROS DECIMAIS E SUAS DIFERENTES REPRESENTAÇÕES: UMA INVESTIGAÇÃO COM ALUNOS DO 6º ANO

Flávia Cheroni da Silva Brita<sup>1</sup>  
Valdeni Soliani Franco<sup>2</sup>  
Veridiana Rezende<sup>3</sup>  
Clélia Maria Ignatius Nogueira<sup>4</sup>

### Resumo

O presente artigo apresenta resultados de uma investigação que teve como objetivo propiciar aprendizagens sobre os números decimais a alunos do 6º ano, por meio de uma sequência didática, com respaldo teórico nos registros de representação semiótica. A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de vinte alunos da rede pública do estado do Paraná, e foi conduzida metodologicamente, em sala de aula, pela Engenharia Didática. As análises apontam que as tarefas elaboradas à luz dos registros de representação semiótica proporcionaram aos alunos aprendizagens em relação às transformações entre as diferentes representações dos Números Decimais, indicando a possibilidade de conversões entre as representações, o que acarreta outras aprendizagens que dizem respeito às propriedades e às operações com Números Decimais.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Aprendizagens. Números Decimais. Ensino Fundamental.

### DECIMAL NUMBERS AND THEIR DIFFERENT REPRESENTATION: ONE STUDY WITH SIXTH GRADE STUDENTS

### Abstract

This article presents results of a study which aim was mobilize the learning of Decimal Numbers by sixth grade students, applying an activity sequence with theoretical backing on Raymond Duval's Registers of Semiotic Representation. This sequence was carried out with a group of twenty students from a public state school in Parana. The Educational Engineering conducted the research methodologically, guiding the implementation and investigation in the classroom. The analysis points out that the sequence of activities in

---

<sup>1</sup> Docente do Colégio Estadual Juracy Rachel Saldanha Rocha, Marialva, Paraná. E-mail: flavia\_cheroni@hotmail.com.

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: vsfranco@gmail.com.

<sup>3</sup> Docente do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: rezendeveridiana@gmail.com.

<sup>4</sup> Docente do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, e do e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: voclelia@gmail.com.

light of the registers of semiotic representations favored the students in relation to familiarity with the registers, stimulated transformations and subsidized them in making conversions, being able to comprehend the Decimal Numbers.

**Keywords:** Mathematical Education. Decimal Numbers. Registers of Semiotic Representations.

## **Introdução**

O tema dessa pesquisa, o ensino dos Números Decimais, surgiu da experiência de 17 anos da primeira autora deste trabalho como professora de matemática dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e como coordenadora pedagógica de Matemática dos anos iniciais em uma Secretaria Municipal de Educação. A prática da pesquisadora revela a preocupação com a aprendizagem dos Números Decimais desde o momento em que este conceito é apresentado para as crianças, até o seu uso e aplicação nos anos seguintes, articulado com os mais diversos conteúdos estruturantes, tais como grandezas e medidas, geometrias, funções, tratamento da informação. O convívio, os testemunhos de professores da área de matemática e os resultados de algumas pesquisas, como Padovan (2000), Silva (2006), Esteves (2012), confirmam as dificuldades dos alunos na compreensão dos números decimais e nos motivaram para realizar estudos e investigações com a aprendizagem deste conceito.

A etapa escolar escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi o 6º ano do Ensino Fundamental. Afinal, é nesse ano que os alunos aprofundam os estudos sobre os Números Decimais, que são essenciais para a compreensão de diversos outros conceitos matemáticos estudados durante o processo escolar. Com o intuito de realizar uma pesquisa que pudesse propiciar aprendizagens relacionadas aos números decimais a alunos do 6º ano, buscamos subsídios na teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2011) e na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988).

A teoria dos Registros de Representação Semiótica fundamentou principalmente a elaboração das tarefas propostas aos participantes da pesquisa, nas quais buscamos diversificar as representações relacionadas aos números decimais - representações numéricas (na forma fracionária, decimal e potência), linguagem natural e figural. Além disso, as tarefas buscavam proporcionar, aos participantes da pesquisa, a articulação entre as representações que, segundo Duval (2011), é a condição para a compreensão em

Matemática. A Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988) direcionou metodologicamente a implementação em sala de aula, bem como as análises da pesquisa, contribuindo para identificarmos a compreensão dos alunos, utilizando como base a sequência de tarefas, elaborada previamente.

As tarefas matemáticas, elaboradas à luz da teoria de Duval (2011), foram implementadas no horário contrário às aulas dos alunos, divididas em seis encontros de três horas, sendo um encontro por semana. Essas aulas foram filmadas, os diálogos entre os alunos e entre alunos e a pesquisadora foram gravados em áudio, e os registros dos participantes da pesquisa foram fotografados pela pesquisadora. A análise do material coletado nos permitiu reflexões e inferências relacionadas aos conhecimentos dos alunos a respeito dos números decimais utilizando, para tanto, as suas diferentes representações, conforme explicitado ao longo deste texto.

### **Registros de Representação Semiótica e os Números Decimais**

A teoria desenvolvida por Duval relaciona-se ao funcionamento cognitivo dos sujeitos, no que diz respeito ao acesso aos objetos matemáticos, contribuindo, desta forma, para a superação de dificuldades de aprendizagem, ao estabelecer a importância das diferentes representações de um objeto matemático nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Duval (2009), jamais podemos confundir os objetos matemáticos, tais como os números, as funções, as retas, com as suas representações, suas escritas decimais ou fracionárias, símbolos, gráficos, traçado de figuras. Além disso, é preciso considerar que um mesmo objeto matemático pode ser representado de diversas maneiras “[...] Toda confusão entre objeto e sua representação provoca, com o decorrer do tempo, uma perda de compreensão” (DUVAL, 2009, p.14).

Para Duval (2011, p.21 e p.124), “A compreensão em matemática implica a capacidade de mudar de registro [...] diferentemente da compreensão dos conceitos nas outras disciplinas, pressupõe a coordenação sinérgica de pelo menos dois registros de representação”. Ele considera que uma representação pode permitir acesso ao objeto representado, desde que se faça uso de pelo menos dois sistemas semióticos diferentes, por exemplo, quando se usa uma representação figural e uma representação fracionária para se referir ao mesmo número. Para o pesquisador, a diversidade dos sistemas semióticos permite uma diversificação das representações de um mesmo objeto. Essa diversidade

“aumenta as capacidades cognitivas dos sujeitos e em seguida as suas representações mentais [...] as quais não podem jamais ser consideradas independentes das representações semióticas” (DUVAL, 2009, p.17, comentário nosso).

Nesse sentido, para que haja a compreensão dos conceitos matemáticos, existe a necessidade de proporcionar aos alunos maior familiaridade com as diferentes representações dos objetos matemáticos. Para Duval (2009), a passagem de um sistema de representação a outro ou a mobilização simultânea de vários sistemas de representação, no decorrer de um mesmo percurso, não é evidente e espontâneo para a maior parte dos estudantes. Com certa frequência, “os alunos não reconhecem o mesmo objeto através das representações que lhe podem ser dadas nos sistemas semióticos diferentes” (DUVAL, 2009, p.18).

Assim, entendemos que o papel do professor é essencial na escolha das tarefas a serem apresentadas aos alunos, de modo que estes possam se familiarizar com as diferentes representações dos conceitos matemáticos a serem estudados. Entender o ensino da Matemática, priorizando as representações, é atuar pedagogicamente provocando situações para “[...] mudar a forma pela qual um conhecimento é representado” (DUVAL, 2009, p.33).

Duval (2009) defende a existência de dois tipos de transformações de representações semióticas que são muito diferentes entre si: os tratamentos e as conversões. Esse autor entende como tratamento “a transformação que produz outra representação no mesmo registro” (DUVAL, 2009, p.54), ou seja, é uma transformação interna de uma representação permanecendo no mesmo registro. Por exemplo, no caso dos números decimais, quando se adiciona  $0,25 + 0,30$  obtendo-se  $0,55$  tem-se um tratamento na representação numérica decimal.

A operação cognitiva de conversão consiste em variar unidades significativas num registro e identificar as variações no registro em outro sistema semiótico. Para Duval (2009, p. 58), “Converter é transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em uma representação desse mesmo objeto, dessa mesma situação ou da mesma informação num outro registro”.

Uma situação diferente da operação exemplificada anteriormente, relacionada ao tratamento, seria propor ao aluno somar  $0,2 + \begin{array}{|c|c|} \hline \color{red}\blacksquare & \color{red}\blacksquare \\ \hline \color{red}\blacksquare & \square \\ \hline \end{array}$ . Nesse caso, e para fazer sentido a operação, é necessário transformar uma das representações. O fato de um aluno mudar a representação, escolher um registro de chegada e realizar a operação com um mesmo

registro indica uma possível conversão. Supõe-se que para efetuar essa adição, tenha-se transformado a representação figural em representação numérica (decimal), realizando, então, a adição entre 0,2 e 0,75. Também poderia transformar a representação numérica (decimal) em representação numérica fracionária e a representação figural em numérica fracionária para realizar a adição. Cada representação viabiliza um tipo específico de tratamento.

Ao implementar a primeira tarefa da sequência didática, observamos que a maioria dos participantes da pesquisa, ora usavam representação numérica, ora usavam a figural, contudo, percebemos que eles não mobilizavam mais do que um registro para representar um mesmo número decimal. Dessa forma, já na primeira atividade tivemos a intenção de provocar o uso de, pelo menos, duas representações para os Números Decimais, considerando a necessidade do uso de mais registros para compor um repertório maior de representações na prática escolar dos alunos, conforme descrevermos a seguir.

### **Descrição e análises da pesquisa**

A sequência didática elaborada para a pesquisa consiste em cinco tarefas, mas apenas três (as tarefas 1, 2 e 3) serão discutidas neste texto, por considerarmos representativas para o trabalho realizado. A primeira tarefa solicitava aos alunos, reunidos em equipes de três, que utilizassem fita métrica, régua, trena e metro articulado para medirem uns aos outros (colegas de suas equipes), e preenchessem um quadro indicando suas alturas em ordem crescente. Após o preenchimento do quadro, os participantes da pesquisa deveriam: i) calcular a diferença entre as alturas do aluno mais alto e do aluno mais baixo de sua equipe; ii) utilizar peças do material dourado para representar cada altura dos integrantes da equipe. E, em seguida, utilizar a representação figural para representar estas alturas; iii) escrever as alturas de cada integrante do grupo por meio de frações e da linguagem natural.

No momento das medições, os alunos ficaram livres para sair da sala e escolher um local para realizar a tarefa. Uma caixa com diversos instrumentos de medida, barbante e calculadora foi entregue para cada equipe. Todas as equipes conseguiram fazer as medições e as representações numéricas decimais das alturas de cada membro da equipe no quadro. Duval (2011, p.100) afirma que “Todos os problemas que apresentam situações reais [...] mobilizam igualmente pelo menos dois registros: a linguagem, as escritas de

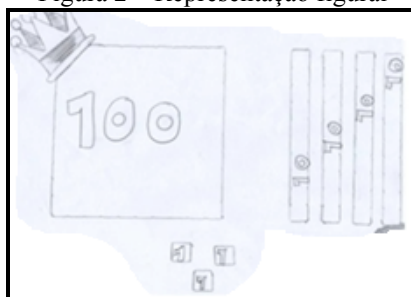
números e esquemas”. Nessa tarefa, os participantes mobilizaram as representações linguagem natural, numérica (decimal e fracionária) e a figural, conforme exemplificam as Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Representações numéricas (fracionária e decimal) e linguagem natural

Altura	Fração Decimal	Língua Natural
1,53	$\frac{153}{100}$	Um inteiro e 53 centésimos
7,43	$\frac{743}{100}$	7 inteiros e 43 centésimos
1,49	$\frac{149}{100}$	1 inteiro e 49 centésimos
1,62	$\frac{162}{100}$	1 inteiro e 62 centésimos

Fonte: elaborado pelos participantes da pesquisa

Figura 2 – Representação figural



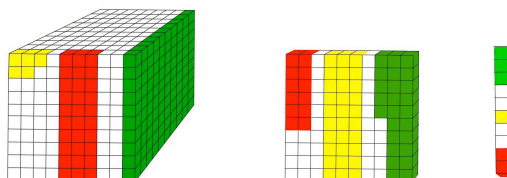
Fonte: elaborado pelos participantes da pesquisa

Nesta tarefa, após uma aluna realizar o cálculo de diferença entre a maior e a menor altura da equipe, e escrever o resultado em linguagem natural, ela disse aos seus colegas: “Vocês perceberam que nós repetimos a resposta aqui na folha? Escrevemos a conta e depois escrevemos o resultado, a resposta do que estava sendo perguntado. Eu acho que as duas coisas estão certas e pode ter ainda outros jeitos diferentes de dar essa resposta”. Naquele momento, a aluna se referia às diferentes representações mobilizadas nesta tarefa. Ela deixou os demais colegas pensativos e querendo saber esses outros “jeitos” (diferentes representações) de se representar uma mesma “coisa” (objeto matemático).

A segunda tarefa solicitava que os alunos observassem as partes coloridas nas figuras disponíveis na tarefa (Figura 3), manuseassem as peças do material dourado, que

também ficou à disposição das equipes, e representassem numericamente nas formas fracionária e decimal os números correspondentes a cada cor.

Figura 3 – Peças coloridas do material dourado



Fonte: relatório da pesquisa.

Esta tarefa consistiu de vários itens, conduzindo os participantes da pesquisa a fazerem a ida e a volta das transformações entre representação figural, representação numérica decimal e representação numérica fracionária. Como exemplo de ilustração de parte de um dos seis itens desta tarefa, apresentamos a Figura 4 que, para cada número decimal indicado, solicitava aos alunos colorirem com lápis as partes correspondentes da figura e que escrevessem a representação fracionária correspondente.

Figura 4 – Possibilidades de representações para os números decimais

Número Decimal	Peça do material dourado que correspondem ao número decimal	Representação Fracionária
0,5		
0,18		

Fonte: relatório da pesquisa.

Conforme os alunos manuseavam as peças do material dourado, eles faziam rabiscos de representações numéricas fracionárias e decimais, relacionando estas representações com as respectivas cores associadas às figuras. Tais atitudes de reconhecimento de representação figural indicaram que os participantes da pesquisa compreenderam a questão dos décimos, centésimos e milésimos. Nesta segunda tarefa, incluindo os demais itens, foram identificadas as seguintes transformações entre representações: figural para numérica fracionário, figural para representação numérica

decimal, numérica decimal para figural, numérica fracionária para numérica decimal, numérica decimal para numérica fracionária, figural para linguagem natural e linguagem natural para figural.




Para a terceira tarefa, foram disponibilizados cartões contendo diversas representações para os números decimais. Os alunos deveriam preencher um quadro indicando para cada número representado a sua forma decimal, fracionária e linguagem natural. Na sequência, os alunos deveriam organizar estes números em ordem crescente.



Fonte: relatório da pesquisa.

Os cartões foram previamente preparados em tamanhos grandes, a fim de que os participantes da pesquisa tivessem a oportunidade de manuseá-los e com tempo suficiente para discutirem, argumentarem e conjecturarem. Cada equipe, composta por três alunos, recebeu todos os cartões (Figura 5). As figuras 6 e 7 apresentam os registros de uma das equipes.



	3,5	$\frac{35}{10}$	Três inteiros e cinco décimos
	4,5	$\frac{9}{2}$	Quatro inteiros e dois décimos
	0,90	$\frac{90}{100}$	zero inteiros e noventa décimos

Fonte: elaborado pelos participantes.

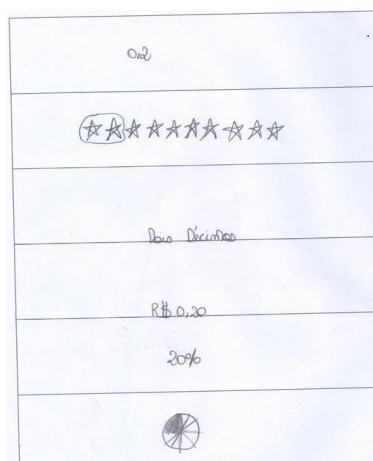


Figura 7 – Representações para o número  $\frac{2}{10}$   
Fonte: elaborado pelos participantes.

Com esta tarefa, diversas representações puderam ser mobilizadas pelos alunos, bem como as transformações de uma representação para outra. Dentre elas, destacamos as transformações de representações: figural para a numérica decimal, desta última para a numérica fracionária e ainda desta para a linguagem natural. Também aconteceram transformações da representação numérica decimal para a fracionária e para a língua natural. Outra transformação teve como representação de partida a linguagem natural, como intermediária a representação fracionária e como registro de chegada a representação numérica decimal. Cada representação tem sua especificidade e particulariza um aspecto deste objeto, e, por esse motivo, buscamos proporcionar aos alunos esta diversidade de representações relacionadas aos números decimais.

## Considerações

A cada tarefa proposta aos participantes da pesquisa, percebíamos o engajamento deles diante das situações e o aumento da realização de transformações entre as representações. Como exemplo, citamos os alunos A3 e A17 - para preservar as identidades dos envolvidos na pesquisa, eles são indicados dessa forma - na primeira tarefa não conseguiram transformar a representação numérica decimal para a representação numérica fracionária, mas realizaram esta mesma transformação sem apresentar dificuldades nas tarefas 3 e 4.

Dessa forma, a sequência de tarefas adotadas permitiu que os alunos fizessem passagens de um sistema de representação a outro e também mobilizassem simultaneamente vários sistemas de representações de Números Decimais. Acreditamos que esse trabalho contribuiu para a ampliação de um repertório de representações e criou mais familiaridade dos alunos com as diferentes representações desses números. Além disso, foi possível perceber nas ações dos participantes da pesquisa a realização da tarefa cognitiva conversão.

Duval (2011) considera a importância do reconhecimento das diferentes representações semióticas e afirma que a habilidade de transitar entre diferentes representações é essencial para a aprendizagem dos objetos matemáticos. O referido autor enfatiza a necessidade de os alunos fazerem a ida e a volta das transformações entre representações, pois, somente neste caso, eles realizariam conversões e chegariam à apreensão conceitual, fato que foi percebido nos registros e ações dos alunos durante o desenvolvimento das tarefas. Assim, considerando as análises das ações e registros dos alunos, conforme apresentado neste texto, podemos concluir que a teoria dos registros de representação semiótica contribuiu para as ações teórico-metodológicas da professora/pesquisadora em sala de aula, no que diz respeito à seleção de tarefas a serem propostas aos alunos.

Neste artigo, destacamos que a sequência didática envolvendo as diferentes representações para os números decimais mostrou-se eficiente para a aprendizagem dos números decimais pelos alunos e pode contribuir com a ação pedagógica de professores de quinto e sexto ano. Consideramos que este trabalho é um exemplo de como investigações realizadas no âmbito da academia podem chegar à sala de aula e contribuir, efetivamente, com o ensino e aprendizagem da Matemática.

## Referências

ARTIGUE, M. **Ingénierie Didactique**. Recherches en Didactiques des Mathématiques, v.9, n. 3,1988.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: 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.

ESTEVES, A. K.; SOUZA, N. M. M. de. Números decimais na sala de aula: os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p. 188-205, mai. 2012.

PADOVAN, D. M. F. **Números decimais**: o erro como caminho. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: USP, 2000.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**; uma análise da influência francesa. Belo Horizonte – MG: Autêntica, 2011.

SILVA, V. L. **Números Decimais**: no que os saberes de adultos diferem dos de crianças? 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) Recife: UFPE, 2006.

Recebido em: 20 de dezembro de 2016.

Aprovado em: 30 de junho de 2017.