

# ENSINO E APRENDIZAGEM DE RADICIAÇÃO: ESTUDO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

## TEACHING AND LEARNING ROOT EXTRACTION: STUDY OF SEMIOTIC REGISTERS OF REPRESENTATION BY SOLVING PROBLEMS IN THE SIXTH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Anelise Hodecker<sup>1</sup>

Manuela de Aviz Schulz<sup>2</sup>

Viviane Clotilde da Silva<sup>3</sup>

### Resumo

Apresentamos um estudo, cujo objetivo foi analisar através de uma situação problema a aprendizagem do conceito de Radiciação, com base na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. Este trabalho foi desenvolvido com 41 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas de Santa Catarina, sendo uma localizada na cidade de Indaial e outra na cidade de Brusque. A atividade foi analisada com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e para a análise da compreensão do conteúdo de radiciação, utilizamos a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, que trata dos diferentes tipos de representações utilizados para compreensão de conteúdos matemáticos. A abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foi um estudo de caso com fins e objetivos descritivos. Os resultados mostram aspectos positivos em relação à compreensão de conteúdos matemáticos, uma vez que a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, aponte caminhos para que o professor possa conduzir suas aulas visando o pensamento mais amplo referente as possibilidades de resolução.

**Palavras – chave:** Semiótica; Radiciação; Resolução de problemas.

### Abstract

We present a study, which analyzed through a problem situation learning the concept of root extraction, based on the Theory of Semiotics Representation Registers of Raymond Duval. This study was conducted with 41 students of the sixth grade of elementary school, two public schools in Santa Catarina, one located in the city of Indaial and another in the city of Brusque. The activity was analyzed based on the National Curriculum Parameters (PCN) and to analyze the understanding of the root extraction of content, use the Theory of Semiotics Representation Registers, which deals with different types of representations used for understanding of mathematical content. The methodological approach used for the development of the research was a case study with descriptive purposes and goals. The results show positive developments with regard to the understanding of mathematical content, since the theory of Raymond Semiotics Representation Registers Duval, point to ways that the teacher can conduct their classes aimed at broader thinking regarding the resolution of possibilities.

**Keywords:** Semiotics; Root extraction; Troubleshooting.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEICIM da Universidade Regional de Blumenau - FURB.

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEICIM da Universidade Regional de Blumenau – FURB.

<sup>3</sup> Doutora no Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru. Professora do Departamento de Matemática e do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEICIM da Universidade Regional de Blumenau - FURB

## 1. Introdução

Muito se tem discutido, atualmente, acerca dos métodos educacionais envolvidos na educação matemática, e das dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conteúdos estudados. Nesse contexto apresenta-se um artigo que tem como objetivo geral analisar através de uma situação problema, a aprendizagem do conceito de Radiciação, com base na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval.

Visando o alcance deste objetivo, destacamos como sendo objetivos específicos: (i) apresentar uma breve abordagem da Teoria dos Registros da Representação Semiótica de Raymond Duval; (ii) compreender o estudo da Radiciação no contexto do Parâmetro Curricular Nacional (PCN) - Anos Finais; (iii) identificar as principais dificuldades encontradas pelos alunos no conteúdo de Radiciação; (iv) analisar a compreensão das diferentes formas de representação do resultado da situação-problema.

Para o desenvolvimento do presente artigo, optou-se por realizar uma pesquisa bibliográfica e um estudo mais aprofundado referente à Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. Sendo assim, os principais autores que fundamentaram esse contexto do trabalho são: Andrade (2008), Duval (2003, 2011); Niemann e Grando (2013); Soares (2007) e Vertuan (2007).

Complementando a pesquisa bibliográfica referente a Teoria base de nossa pesquisa, foi realizado o estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Anos Finais do Ensino Fundamental, com o intuito de apresentar o que este documento nos traz sobre o conteúdo de radiciação, e também sobre a resolução de situações-problema, fato este que intriga muitos alunos, devido às diversas formas de resolução de um mesmo problema, pois, para Duval *apud* Andrade (2008, p. 32): “[...] a grande maioria dos bloqueios dos alunos, quaisquer que sejam os domínios de atividade matemática e qualquer que seja o nível de currículo, é a incapacidade de converter a representação de um objeto em outra representação do mesmo objeto”.

No que diz respeito ao desenvolvimento do artigo, primeiramente buscamos descrever a teoria base de nosso trabalho que é a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. Em seguida apresentamos a atividade aplicada aos alunos referente ao conteúdo de radiciação, que foi desenvolvida com 41 alunos do sexto ano do ensino fundamental, sendo, 23 alunos da Escola de Ensino Fundamental Padre Luiz Gonzaga Steiner, da Rede Municipal de Brusque e 18 alunos do Colégio Municipal de Indaial, ambas as cidades localizadas no estado de Santa Catarina. Por fim, apresentamos a análise das atividades com base na teoria abordada.

## 2. A Teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval

O termo “semiótica” tem origem grega – *seméion*, que significa “signo”, sendo assim, a semiótica é vista como a “ciência dos signos”, porém, essa denominação, pode ocasionar certos desentendimentos quanto ao seu real significado, direcionado à linguagem, por exemplo, a expressão “ciência dos signos” pode facilmente ser confundida com sendo os signos do zodíaco. Para Viel (apud ANDRADE, 2008) a semiótica se originou em três localidades, Estados Unidos (séc. XIX – C.S. Peirce – que faz relação à lógica); União Soviética (séc. XX – A.N. Viesselovski e A.A. Potiebníá – que faz relação ao estruturalismo linguístico) e na Europa Ocidental (sé. XX – F. De Saussure – que faz relação com a matemática).

Segundo Campos (2011), Raymond Duval é filósofo e psicólogo de formação, se interessando por pesquisa em Educação Matemática desde a década de 70. Entre os anos de 1970 e 1995 trabalhou no Instituto de Pesquisa em Educação Matemática (IREM), localizado em Estrasburgo – França, onde desenvolveu pesquisas em Psicologia Cognitiva. E atualmente é professor emérito da Université du Littoral Cote d’ Opale, também na França.

O objetivo em matemática durante a formação inicial do aluno, para Duval (2003, p. 11): “...não é nem formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhe serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização”.

Desta forma a aprendizagem de um conceito matemático deve ocorrer por meio da exploração de diversas representações semióticas, tornando-se possível a ocorrência de certas funções cognitivas presentes no pensamento humano. Duval (2009, p.15) salienta que: “[...] chamamos de *semiósís* a apreensão ou a produção de uma representação semiótica, e *noésís* os atos cognitivos com a apreensão conceitual de um objeto [...]” Em consonância Vertuan (2007) afirma que:

Para que ocorra a aprendizagem de um conceito matemático, a *noésís* (conceitualização do objeto matemático) deve ocorrer por meio de significativas *semiósís* (representações). Isso implica em dizer que a compreensão em matemática acontece na medida em que o sujeito que aprende, consegue coordenar os vários registros de representação associados a um mesmo objeto matemático. (VERTUAN, 2007, p. 20)

Sobre o termo ‘registro de representação semiótica’, Vertuan (2007, p.21) afirma que as “[...] representações língua natural, tabular, gráfica, figural e algébrica são exemplos de tipos diferentes de registros de representação.” Essas representações são apontadas por Duval (2003) como quatro tipos diferentes de registros semióticos, que são:

**Quadro 1 – Registros Semióticos**

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO-DISCURSIVA
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua natural Associações verbais (conceituais). Forma de raciocinar: * argumentação a partir de observações, de crenças...; * dedução válida a partir de definição ou de teoremas;	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). *apreensão operatória e não somente perceptiva; *construção com instrumentos.
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: * numéricas (binária, decimal, fracionária,...); * algébricas; *simbólicas (línguas formais). Cálculo	Gráficos cartesianos. *mudanças de sistema de coordenadas; *interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p. 14)

Duval, (2003, p. 21) destaca a importância da diferenciação entre o objeto e sua representação, afirmando que “não se deve jamais confundir um objeto e sua representação.” Ou seja:

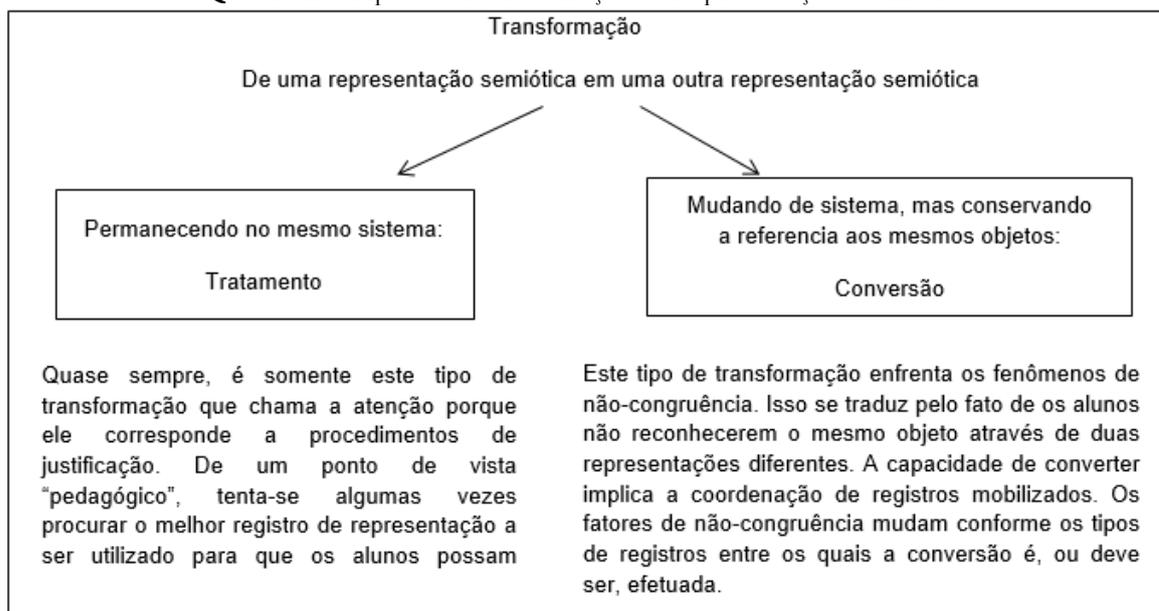
É essencial jamais confundir os objetos matemáticos, como os números, as frações, as retas, etc, com suas representações, quer dizer, as escrituras decimas ou fracionárias, os símbolos, os gráficos, os traçados de figuras... porque um mesmo objeto matemático pode ser dado através de representações muito diferentes.” (DUVAL, 2009, p.14)

Segundo Machado, na concepção de Duval (2003, p. 14): “A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação”. Corroborando Soares (2007) afirma que:

...essa articulação deve ocorrer, preferencialmente, entre um registro multifuncional e outro monofuncional, para o mesmo objeto. Os registros multifuncionais são aqueles em que os tratamentos não são algoritmizáveis, por exemplo, língua natural, figuras geométricas, formas de raciocinar (argumentação, dedução). Os registros monofuncionais são aqueles em que os tratamentos são principalmente algoritmos, por exemplo, sistemas de escrita numéricas e algébricas, cálculo, gráficos cartesianos. (SOARES, 2007, p. 30)

Duval (2003) ainda nos afirma que existem dois tipos de transformação que podem ser aplicados quando se trabalha com representação semiótica, que são a “Conversão” e o “Tratamento”. O Quadro 2 descreve os mesmos.

**Quadro 2** – Tipos de Transformação de Representações Semióticas



Fonte: Duval (2003, p. 15)

Sobre os dois tipos de transformações – tratamento e conversão, Duval (2003) afirma que os tratamentos são transformações de representações contidas em um mesmo registro, como exemplo, a realização de um cálculo permanecendo no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números. Já as conversões são transformações de representações onde conserva-se os objetos e muda-se o registro, por exemplo, a conversão entre a escrita algébrica de uma equação para sua representação gráfica. Porém segundo Andrade (2008, p. 31): “[...] entende-se que o que realmente torna-se fundamental nas transformações de registros de representação semiótica é a conversão, através da mesma o indivíduo consegue estabelecer a diferença entre significante e significado.”

Nesse contexto, entendemos que a teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval é de suma importância para a compreensão e aprendizagem em matemática, visto que os objetos de estudo desta disciplina são todos abstratos, dependendo de diferentes recursos (figuras, simbologia, esquemas, etc.) para o seu estudo.

### 3. Desenvolvimento da atividade e análise de dados

A atividade apresentada a seguir, visa verificar os conhecimentos sobre radiciação de alunos do 6º ano, por meio da resolução de uma situação-problema, visto que esse enfoque está se tornando cada vez mais pertinente na educação, em especial, na educação matemática. Fato este descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998, p.48) como sendo um dos objetivos para o Ensino Fundamental – anos finais: “Resolver situações-problema, sabendo

validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis”.

A situação-problema apresentada estava relacionada ao conceito de radiciação, visto que os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (1998, p. 72) apontam como conceitos e procedimentos a: “Compreensão da raiz quadrada e cúbica de um número, a partir de problemas como a determinação do lado de um quadrado de área conhecida ou da aresta de um cubo de volume dado.”

Para a resolução da mesma, sugerimos que os alunos utilizassem dois registros de representação diferentes, um sendo o método tradicional ou aritmético. Este tipo de registro é monofuncional e explora a resolução aritmética da potenciação. O outro registro sendo a resolução geométrica, conhecida como multifuncional, explorando o cálculo da área de um quadrado. Para a análise das respostas dos alunos, utilizamos então a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, pois segundo Duval (2003, p. 15): “A compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representação semiótica.”

A atividade descrita a seguir, foi desenvolvida com 41 alunos do sexto ano do ensino fundamental, sendo 23 alunos de uma escola da Rede Municipal de Brusque e 18 alunos de uma escola da Rede Municipal de Indaial, ambas as escolas pertencentes ao Estado de Santa Catarina. A aplicação da atividade foi realizada após o conteúdo ter sido explorado nas duas turmas, com o objetivo de verificar se os alunos o haviam compreendido.

Por fim, apresentamos um trabalho com fins e objetivos descritivos, buscando descrever uma atividade contextualizada pela resolução de uma situação problema, envolvendo conceitos presentes no conteúdo de radiciação. Quanto aos meios e procedimentos, optou-se por um estudo de caso, que segundo Chaves e Lemos (2009, p. 24): “é uma pesquisa sobre determinado indivíduo, grupo ou comunidade”. A atividade foi analisada com base no que diz a Teoria dos Registros de Representação Semiótica e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

### **3.1 Apresentação da Atividade**

Nosso objeto de estudo, como já dito, foi uma situação problema que deveria ser resolvida através de dois registros de representação semiótica diferentes; um sendo monofuncional, e outro multifuncional e, por fim, o aluno deveria relatar suas observações referentes aos meios que utilizou para resolver o problema proposto.

**Objeto:** O chão de uma cozinha possui forma quadrada e está coberto com 144 azulejos também quadrados. Quantos azulejos há em cada lado do chão dessa cozinha?

Obs.: O problema pode ser solucionado através dos dois métodos a seguir:

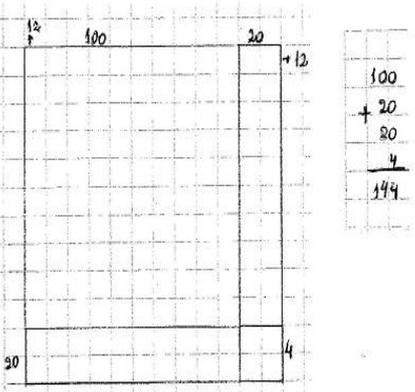
- Método tradicional (**monofuncional**)
- Resolução geométrica (**multifuncional**)
- O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?

### 3.2 Análise da Atividade

Inicialmente separamos as atividades conforme os acertos e os erros dos alunos. Para cada grupo formado, através dessa separação, utilizamos como exemplo a resposta de um aluno, possibilitando assim explicar o processo de resolução do problema, a forma de análise do mesmo e identificar se houve ou não a compreensão do objeto estudado de acordo com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Para melhor visualização optamos pela construção dos quadros. De acordo com as análises verificamos que:

- 14 alunos responderam com sucesso os itens A, B, C.

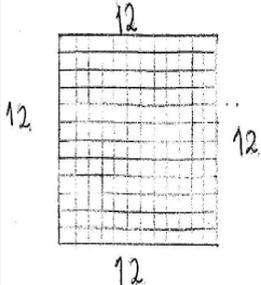
**Quadro 3:** Exemplo dos itens A, B, C respondidos corretamente

<p>a) Método tradicional</p> $\sqrt{144} = 12, \text{ porque } 12 \times 12 = 144$ <p>b) Resolução geométrica</p>  <p>c) O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?</p> <p>que a resposta é o lado de quadrados de um lado, por a          vez quadrado se conta 1x1. Que deu o mesmo resultado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No item A, o aluno apresenta a resolução utilizando corretamente a simbologia, e em seguida justifica o resultado através do processo da potenciação, que é a operação inversa da radiciação.</li> <li>No item B, o aluno resolve a situação-problema através da construção de um quadrado perfeito, e justifica através do processo aditivo sua representação geométrica.</li> <li>No item C, faz a relação entre os dois registros de representação, concluindo que, a resolução através de dois registros diferentes proporcionará o mesmo resultado.</li> </ul> <p>Nesse contexto Duval (2003, p. 22) afirma que: “duas representações de um mesmo objeto, produzidas em dois registros diferentes, não tem de forma alguma o mesmo conteúdo.”</p> <p>Duval (2003, p. 15) ainda salienta que: “A compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representação semiótica.” Verificou-se então que os 14 alunos englobados nesse grupo compreenderam o conteúdo de radiciação apresentado nesta situação-problema.</p>
---	--

Fonte: acervo dos autores

- 10 alunos responderam os itens A e B corretamente, porém, não conseguiram relatar suas observações, sobre a relação entre os dois registros de representação utilizados na resolução, ou seja, não concluíram com sucesso o item C.

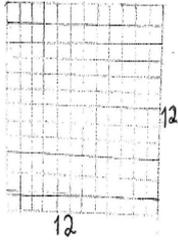
**Quadro 4:** Exemplos dos itens A e B respondidos corretamente

<p>a) Método tradicional</p> $\sqrt{144} = 12$ <p>b) Resolução geométrica</p>  <p>c) O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?</p> <p><i>É que <math>12 \times 12 = 144</math> igual.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nos itens A e B, o aluno resolve corretamente a situação-problema, utilizando dois registros de representação.</li> <li>• No item C, o aluno não faz a relação entre os registros de representação que utilizou para resolver a situação problema.</li> </ul> <p>Conforme salienta o PCN do Ensino fundamental – anos finais: “comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas”. (BRASIL, 1998, p. 48)</p>
--	--

Fonte: acervo dos autores

- 7 alunos chegaram ao resultado esperado nos itens A e B, porém, não fizeram uso da simbologia de radiciação, e também não relataram de forma adequada suas observações.

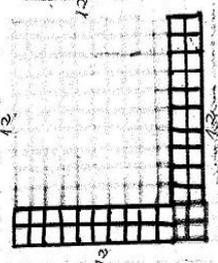
**Quadro 5:** Exemplo da resolução dos itens A e B, sem o uso da simbologia

<p>a) Método tradicional</p> $\begin{array}{r} 12 \\ \times 12 \\ \hline 24 \\ 120 \\ \hline 144 \end{array}$ <p>b) Resolução geométrica</p>  <p>c) O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?</p> <p><i>Que tem 2 meios fáceis de fazer e simples onde que tem que fazer a conta e um quadrado</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No item A, o aluno não faz uso da simbologia de radiciação, porém, resolve com sucesso através da multiplicação de um mesmo número. Já no item B, resolve corretamente utilizando a resolução geométrica.</li> </ul> <p>Conforme Niemann e Grando (2013, p. 13): “[...] A interpretação do professor diante das estratégias de cálculo utilizada pelos estudantes é fundamental para identificar os saberes matemáticos veiculados diante de cada situação, além de possibilitar a construção de situações de aprendizagens que priorizem a compreensão dos conceitos matemáticos.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No item C, faz sua análise de uma forma muito simples, não argumentando a relação entre os dois registros.</li> </ul>
---	---

Fonte: acervo dos autores

- 3 alunos acertaram ou o item A ou o item B, e ambos não concluíram com sucesso o item C.

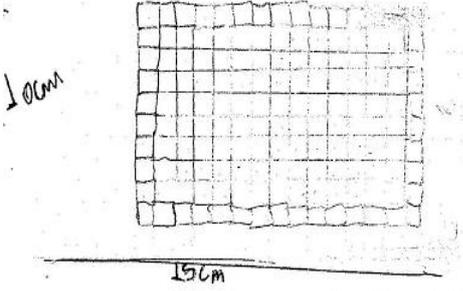
**Quadro 6:** Exemplo de resolução correta ou do item A ou do item B

<p>a) Método tradicional</p> $\begin{array}{r} 12 \cdot 12 \\ 12 \cdot 12 \\ \hline 144 \end{array}$ <p>b) Resolução geométrica</p>  <p>c) O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?</p> <p>que eles dão um resultado!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aluno resolveu o item B corretamente utilizando a geometria, e explorando a construção de um quadrado. Fazendo assim o uso do registro multifuncional. Porém, no item A, o aluno não resolve com sucesso o método tradicional da raiz quadrada, que seria através do uso da simbologia da radiciação ou então através da multiplicação de um mesmo número (potência), ele realiza apenas a soma de todos os lados, encontrado assim o perímetro do quadrado. Sabendo que a raiz quadrada faz relação à área de um quadrado, essa resolução do aluno demonstra que o mesmo não consegue relacionar um registro ao outro.</li> </ul> <p>Segundo Duval (2003, p. 21): “A compreensão em matemática implica a capacidade de mudar de registros.” Nesse sentido, visto que nosso objetivo era analisar a compreensão do conteúdo de radiciação, através da resolução da situação-problema por dois registros de representação diferentes, afirmamos então, que não houve a compreensão do objeto estudado.</p>
---	--

Fonte: acervo dos autores

- 7 alunos não obtiveram nenhum sucesso na resolução da atividade.

**Quadro 7:** Exemplo de resoluções incorretas de todos os itens

<p>a) Método tradicional</p> $10$ <p>b) Resolução geométrica</p>  <p>c) O que você observou ao resolver essa situação problema através desses dois métodos?</p> <p>TINHA QUE SOMAR ATÉ 0,14</p>	<p>Conforme DUVAL (2003, p. 21): “os fracassos ou bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registro é necessária ou que a mobilização simultânea de dois registros é requerida”. Para o sucesso dos alunos na disciplina de matemática é necessário a compreensão dos conteúdos estudados ano após ano, pois o estudo de um conteúdo novo tem como base um estudo anterior. Como podemos verificar, para a compreensão deste objeto de estudo envolto no conteúdo de radiciação, é necessária a compreensão de outros conteúdos já estudados.</p>
--	--

Fonte: acervo dos autores

#### 4. Considerações Finais

Raymond Duval nos apresenta a semiótica como a Teoria dos Registros de Representação. Segundo esta teoria, para que haja compreensão do conteúdo matemático é fundamental que o aluno consiga transitar entre uma forma de registro e outro, fato este que só será possível a partir do momento em que o professor, em sua forma de mediador de conhecimento, possibilite que aluno tenha acesso a mais de um registro de representação.

Analisando as respostas da atividade, verificamos que 34% dos alunos conseguiram responder corretamente todas as questões, 24% acertaram apenas as questões A e B, 17% responderam corretamente as questões A e B mas intuitivamente, 7% acertaram apenas uma das primeiras questões (A ou B) e apenas 17% erraram todas as questões da atividade.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval nos afirma que para a compreensão na matemática são necessários ao menos dois registros e ainda que esses registros não sejam resolvidos com o mesmo conteúdo. Com isso, concluímos que mais de 70% de nossos alunos compreenderam o estudo de radiciação, demonstrando a capacidade de fazer a conversão entre os dois registros de representação: um monofuncional e o outro multifuncional.

Porém, ao perguntar no item C: *O que você observou ao resolver essa situação-problema através desses dois métodos?* Somente 34% responderam com sucesso. Essa análise nos mostra que os nossos alunos não estão conseguindo argumentar, ou seja, não estão sabendo expressar o que fazem matematicamente. Para que esse problema não se torne ainda maior, é preciso continuar estimulando os alunos a questionar e a relatar com precisão seus resultados obtidos em diferentes representações, contribuindo assim para a formação de cidadãos mais críticos e confiantes em seus atos na sociedade.

Levando-se em considerações as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, os aspectos presentes na teoria e as observações dos resultados obtidos em nossa atividade em sala de aula, que envolveu o conteúdo de radiciação através da resolução de problemas, concluímos que a resolução de problemas precisa cada vez mais ser trabalhada e explorada de forma a contextualizar os conteúdos matemáticos, visto que muitos de nossos alunos apresentaram dificuldades cognitivas já a partir do momento da interpretação do problema, fato este relacionado ao ensino tradicionalista voltado a aplicações mecanizadas de conteúdos.

Por fim, constatamos que a aplicação da teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval é de suma importância para a compreensão dos objetos matemáticos, uma vez que ela serve de aporte ao professor para induzir o pensamento mais amplo das possibilidades de resolução.

## 5. Referências

- ANDRADE, L.S. *Registros de Representação Semiótica e a Formação de Professores em Matemática*. Teses e Dissertações PPGECIM, 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CHAVES, L.C.P.; LEMOS, M.G. *Metodologia da pesquisa científica*. Blumenau: FURB; Gaspar: Sapience Educacional, 2009. 84 p, il. (Pós-graduação. Modalidade a distância).
- DUVAL, R. Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2003, p. 11-33.
- DUVAL, R. *Semiósis e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- DUVAL, R. *Ver e Ensinar a Matemática de outra Forma: entrar no modo matemática de pensar os registros de representações semióticas*. In: CAMPOS, Tânia M. M (org.). São Paulo: PROEM, 2011.
- NIEMANN, F.A.; GRANDO, N.I. *Registros de Representação Semiótica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: em foco o campo multiplicativo*. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – XI ENEM, 2013.
- SOARES, M.A.S. *Os números racionais e os registros de representação semiótica: análise de planejamentos das séries finais do ensino fundamental*. 2007. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2007.
- VERTUAN, R. E. *Um olhar sobre a Modelagem Matemática à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica*. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação–Programa Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.