



# VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Comunicação Científica

## CONGRUÊNCIA SEMÂNTICA EM RAYMOND DUVAL: OLHARES EM PERIÓDICOS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Daiana Zanelato dos Anjos<sup>1</sup>

Jeremias Stein Rodrigues<sup>2</sup>

Méricles Thadeu Moretti<sup>3</sup>

### Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

**Resumo:** Apresentamos, neste estudo, um levantamento de pesquisas que tratam do conceito de congruência semântica com base na teoria de Registros de Representação Semiótica (RRS) de Raymond Duval. Tomamos especialmente, a congruência semântica, pela relevância em relação à teoria de RRS apontada pelo próprio autor. O intuito da presente pesquisa é desenhar um panorama através de um Estado do Conhecimento para refletir sobre a Educação Matemática e seus caminhos nos RRS. Preocupamo-nos tanto fazer uma busca apurada em pesquisas que se fundamentam neste tema como também, indicar perspectivas de estudos. Para tanto, investigamos a incidência de trabalhos nesta temática em periódicos que tratam de Educação Matemática e tem grande relevância na academia. Entre os resultados encontrados, pontuamos áreas da matemática em que a temática foi utilizada como também, a necessidade de aplicações em sala de aula visto a sua potencialidade de análise em situações didáticas.

**Palavras Chaves:** Estado do Conhecimento. Compreensão em matemática. Congruência Semântica.

### INTRODUÇÃO

Na obra de Raymond Duval intitulada “*Sémiósis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*” de 1995 traduzida, em partes, por Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosani Abreu da Silveira, o autor nos aponta, entre tantas, uma noção relacionada à compreensão em matemática. Duval nos diz que o centro da semiótica está na diversidade de registros e o fenômeno de não-congruência em algumas conversões (DUVAL, 2009, p.21).

Estes dois pontos indicados acima, estão intimamente ligados, pois a diversidade de registros leva a possibilidade de colocar em correspondência e, por

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. daizanelato@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Matemática. Universidade Federal de Santa Catarina. jeremias.stein@ifsc.edu.br.

<sup>3</sup> Pós-doutor em Ensino-Aprendizagem. Universidade de Lisboa. mthmoretti@gmail.com.

sua vez, as correspondências não referindo-se ao mesmo objeto, teremos o fenômeno da não-congruência semântica. Em especial, este fenômeno se manifesta quando acontece a operação cognitiva de conversão, que consiste em uma transformação inter-registros. Na história, percebemos a necessidade de conversão, com a revolução semiótica advinda da emergência da noção de função na Idade Clássica, com Gottfried Wilhelm Leibniz e seu contemporâneo, John Wallis (DUVAL, 2011, p.24). Também mencionamos, Descartes no século XVII e a “construção das representações gráficas das figuras geométricas e, mais particularmente, das cônicas” (DUVAL, 2011, p.25).

A possibilidade de colocar dois registros em correspondência permite-nos retirar novas propriedades dos objetos de conhecimento e, assim, criar novos objetos de conhecimento em matemática (DUVAL, 2011, p.51). Para Duval (2011, p.40), “o que importa primeiro nas representações semióticas é a potencialidade intrínseca de serem facilmente transformadas em outras representações semióticas”, seja dentro (operação cognitiva de tratamento) do mesmo registro ou fora (operação cognitiva de conversão) dele.

Tendo em mente a importância dada por Duval à congruência em sua teoria, desenvolvemos este trabalho para investigar se esta parte da teoria dos RRS é utilizada e como é utilizada nas pesquisas em Educação Matemática, apontando perspectivas de estudos na área. Para tanto, sabendo do curto espaço que teríamos para a escrita, restringimo-nos a investigar em 9 periódicos voltados à área da Educação Matemática e que possuem estratos superiores na classificação CAPES, à saber, A1, A2, B1 e B2: Acta Scientiae, Boletim de Educação Matemática(Bolema), Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa(EMP), Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática(JIEEM), Revista Eletrônica de Educação Matemática(REVEMAT), Revista de Educação, Ciências e Matemática, Revista de Ensino de Ciências e Matemática(REnCiMa) e Zetetiké.

## **ESTADO DO CONHECIMENTO NA TEMÁTICA DA CONGRUÊNCIA SEMÂNTICA EM DUVAL**

Analisar o que tem sido estudado ou publicado, assim como, quais são os novos resultados descobertos é o cerne das pesquisas de Estado da Arte, popularmente conhecimento em pesquisas da área da Educação, em geral. Desta

forma, o termo *State of the art* (FREITAS e PIRES, 2015, p.639) teve que ser traduzido para “Estado da Arte” e foi sendo estudado e desenvolvido em países como o Brasil também.

Esta metodologia de pesquisa tem como foco a busca por artigos, teses, dissertações ou outras publicações que tragam estudos a respeito de uma determinada temática. Tal metodologia surgiu no Brasil nos anos 90 com o objetivo de favorecer a compreensão de “como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área” (ROMANOWSKI e ENS, 2006, p.39).

Neste trabalho, atentamo-nos a um modelo mais restrito de Estado da Arte, já que focamos apenas em investigar apenas um setor de publicação: periódicos. Para esta restrição dá-se o nome de Estado de Conhecimento, assim indicado por Romanowski e Ens (2006, p.40).

## **A TRAJETÓRIA METODOLÓGICA PERCORRIDA**

Esta pesquisa consiste em um levantamento de cunho qualitativo e análise do tipo hermenêutica, tendo como ponto de partida a seleção de artigos de alguns periódicos e a leitura dos seus resumos<sup>4</sup>. A metodologia de investigação segundo a visão hermenêutica tem como objetivo analisar o sentido do discurso utilizado, Ghedin (2003, p.2) afirma que a hermenêutica “situa-se como instrumento que nos permite clarear os horizontes de significados impostos pela força do próprio questionamento da realidade”. Por tratar-se de um estudo do tipo Estado do Conhecimento, focamos apenas em um setor de publicações, os periódicos. Escolhemos 9 (nove) dos periódicos de maior reconhecimento no que concerne à Educação Matemática brasileira.

A busca pelos artigos foi efetuada entre os meses de fevereiro e maio de 2017 e o descritor utilizado para a pesquisa em cada um dos periódicos selecionados foi congruência. No intuito de facilitar a visualização de tais dados, mostramos o Quadro 1 abaixo, com uma síntese das informações acima apontadas:

---

<sup>4</sup> Nos casos em que o resumo não apresentou informações suficientes, buscamos no corpo do texto maiores detalhes para compor a análise.

**Quadro 1** – Quantidade de artigos encontrados por periódico

<b>Número</b>	<b>Nome do Periódico</b>	<b>Incidência</b>	<b>Autores responsáveis</b>
1	Acta Scientiae	1	Moretti e Brandt (2014).
2	Bolema	3	Cury e Sampaio (2006); Kaleff (2007); Moretti (2012).
3	EMP	1	Brandt e Moretti (2005).
4	REVEMAT	3	Duval (tradução: Moretti, 2012a e 2012b); Cargnin e Barros (2016)
5	Zetetiké	2	Moretti e Anjos (2016); Brandt e Burak (2010)
6	Educação Matemática em Revista	0	-
7	JIEEM	0	-
8	Revista de Educação, Ciências e Matemática	0	-
9	REnCiMa	0	-
<b>TOTAL DE ARTIGOS</b>		<b>10</b>	

**Fonte:** Os Autores.

Percebemos que dos periódicos selecionados 4 deles não abordaram o tema da nossa atenção. Temos consciência de que, ao fazer a busca do descritor selecionado “congruência”, os resultados encontrados podem não refletir a totalidade de artigos que existem sobre a temática, mas nos permite ter uma boa noção. Levando isto em conta, acreditamos que esta é uma boa incidência e isso nos faz acreditar que o assunto, que é bastante específico, tem sido trabalhado de maneira satisfatória nos periódicos da área de educação matemática. No entanto, o que a pesquisa nos sinaliza é que algumas revistas ainda não mostram trabalhos com este assunto, enquanto outras mostram até 3 trabalhos, ou seja, algumas revistas de renome nunca abordaram a temática.

Nos questionamos, ao analisar o Quadro 1, do seguinte ponto: a procura por submissões em um ou outro periódico pode influenciar na incidência de temas em periódicos específicos?

Continuando nas análises, pensamos também sobre a quantidade de autores que pesquisam nesta temática. Diante dos dez artigos encontrados, percebemos

que existem autores que escreveram em mais de uma revista, então sabe-se que são dez autores, mas existem diversos trabalhos distintos com a recorrência dos mesmos autores, como no caso de Moretti, que aparece como autor em oito dos dez trabalhos, e de Brandt, que é autora em três dos trabalhos localizados.

Em relação ao ano das publicações, podemos perceber que os trabalhos com esta temática iniciaram-se no ano de 2005 e vem acontecendo até o ano de 2016. Isto nos indica que há preocupação com a temática há mais de dez anos e que, mesmo o número de trabalhos não sendo elevado, os pesquisadores mostram interesse e persistência neste tema.

### **AS PESQUISAS, SEUS RESULTADOS E PERSPECTIVAS: O QUE NOS INDICAM AS PRODUÇÕES ANALISADAS**

Dos dez artigos encontrados, mostramos nas linhas que se seguem, a forma de abordagem que cada um levantou sobre o fenômeno da não-congruência semântica em Raymond Duval para pensar e aplicar em suas pesquisas.

O artigo de Brandt e Moretti (2005), foi publicado na revista EMP. O resumo do trabalho nos traz algumas informações sobre o foco da pesquisa e o objetivo desta, mas não apresenta a metodologia de desenvolvimento da pesquisa e nem a forma de obtenção dos dados empíricos. Aparentemente o trabalho não envolve uma pesquisa voltada para a sala de aula, mas sim uma pesquisa qualitativa de cunho teórico e analítico, com o conteúdo de sistema de numeração decimal abordado, que é voltado para a educação fundamental. Nos voltando para o corpo do texto, conseguimos determinar que os dados empíricos utilizados no trabalho foram obtidos através de uma pesquisa desenvolvida por Brandt<sup>5</sup>. Os principais autores mencionados no artigo são Duval<sup>6</sup> e Vergnaud<sup>7</sup>.

Nas publicações do periódico Bolema, levantamos, o trabalho de Cury e Sampaio (2006). Mesmo sendo localizado na nossa busca pelo descritor “congruência” o foco do trabalho é a apresentação de um desafio matemático chamado criptaritmética, o qual consiste em substituir letras por números, indicando

---

<sup>5</sup> “O valor posicional e suas implicações... para o ensino da matemática nas séries iniciais do ensino básico”, de Célia Finck Brandt e Joseli Almeida Camargo.

<sup>6</sup> DUVAL, R. **Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. *Annales de Didactique et de Sciences cognitives*. Strasbourg., n.5, p.37-65, 1993.

<sup>7</sup> VERGNAUD, G. **L'enfant, la mathématique et la réalité**. Nova York, Peter Lang., 1985.

esta metodologia em cursos de formação de professores. Os referenciais teóricos citados pelas autoras são Polya<sup>8</sup>, Schoenfeld<sup>9</sup> e Gúzman<sup>10</sup>. Interessante pontuar que Duval não foi citado pelos autores e também não houve menção do conceito de congruência, mesmo assim o trabalho foi apontado nas buscas feitas.

No mesmo periódico, temos o trabalho de Kallef (2007) que traz o uso da congruência para discorrer sobre obstáculos cognitivos em problemas introdutórios de geometria não-euclidianas. Fazendo o uso de metodologia qualitativa, a autora (2007) entrevistou licenciandos de matemática, professores e estudantes de nível médio e fundamental e analisou as questões que foram colocadas para estes estudantes em termos de congruência. No entanto, o ponto forte do trabalho não é a análise da congruência e sim, a qualificação dos registros semióticos utilizados pelos estudantes. Os principais referenciais utilizados foram Duval<sup>11</sup> e Kaleff<sup>12</sup>.

Já no trabalho de Brandt e Burak (2010), encontrado no periódico Zetetiké, a ideia central é a apresentação de análises e reflexões sobre “as possibilidades de contemplar a Modelagem Matemática com uma teoria de representações semióticas”. Os autores utilizaram o conteúdo matemático do ensino fundamental relacionado ao pensamento algébrico, em que, ao analisar algumas soluções apresentadas por professores, percebeu-se o fenômeno da não-congruência semântica. Para desenvolver tal pesquisa, os autores utilizaram como principal referencial teórico Duval.

Neste trabalho é interessante perceber a aproximação que as autores buscaram fazer entre duas teorias de abordagem diferenciada. Isso mostra o quanto pode ser abarcante a utilização do fenômeno de não-congruência como suporte teórico nas mais diversas áreas e temáticas.

---

<sup>8</sup> POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

<sup>9</sup> SCHOENFELD, A. H. **Teaching problem-solving skills**. *American Mathematical Monthly*, Washington, v. 87, n.10, p.794-805, 1980.

<sup>10</sup> GUZMÁN, M. de. **Aventuras matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1990.

<sup>11</sup> DUVAL, R. **Reasoning in geometry**. In: MAMMANA, C.; VILLANI, V. **Perspectives on the teaching of geometry for the 21th century**. Dordrecht: Kluwer, 1998. p.37-51. \_\_\_\_\_. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática**. In: ALCÂNTARA MACHADO, S. **Aprendizagem matemática**. São Paulo: Papirus, 2003. p.1-34.

<sup>12</sup> KALEFF, A. M. M. R. **Capturando registros semióticos e suas conversões: um instrumento para a investigação de atividades matemáticas que envolvem registros gráficos**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., Caxambu, 2006. **Anais**. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT19-1996—Int.pdf>. Acesso em: 20/11/2006.

\_\_\_\_\_. **Da rigidez do olhar euclidiano às (im)possibilidades de (trans)formação dos conhecimentos geométricos do professor de matemática**. 2004. Tese. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

Tivemos ainda a publicação de dois artigos de Duval, traduzidos do francês por Moretti, e publicados no periódico REVEMAT. Os artigos, (DUVAL, 2012a) e (DUVAL, 2012b), seguem o mesmo padrão em que não são dadas palavras-chave, no entanto o descritor congruência aparece em ambos no título e no resumo. O primeiro artigo tem como foco a dificuldade de apreensão em problemas de geometria, no entanto o resumo não consegue transparecer em que nível de ensino o estudo está focado, assim como metodologia de pesquisa e obtenção de dados. No decorrer do texto podemos observar que a pesquisa foca em problemas aplicados no ensino fundamental francês e que esta é baseada em um estudo qualitativo analítico, mas ainda assim não conseguimos saber como são obtidos os dados (resoluções de alunos). Neste artigo o principal trabalho citado é de Mesquita<sup>13</sup>, seguido por Balacheff<sup>14</sup> e o próprio Duval<sup>15</sup>.

Em Duval (2012b) temos como cerne o processo de congruência e não congruência semântica, com o objetivo de analisar problemas em que alunos têm dificuldade de resolver. Pelo resumo não podemos dizer que tipo de pesquisa ou a metodologia que foi utilizada, no entanto no durante a leitura do texto nota-se que a pesquisa tem cunho qualitativo e que os problemas são voltados para o ensino básico. Também podemos observar que o estudo é baseado na análise de problemas e de dados apresentados, que foram obtidos por estudos de outros autores, como Koleza<sup>16</sup> e a dupla Clark e Chase<sup>17</sup>. Os principais autores citados na produção são Clark, Koleza, Robinet<sup>18</sup> e Duval<sup>19</sup>.

No trabalho de Moretti (2012), publicado no periódico Bolema, o assunto da congruência é utilizado pelo autor para pensar a regra de sinais para a multiplicação,

---

<sup>13</sup> MESQUITA, A. L. **Sur une situation d'éveil à la déduction en géométrie.** *Educational Studies in Mathematics*, 20, p.55–77, 1989.

<sup>14</sup> BALACHEFF, N. **Preuve et démonstration en mathématique au collège.** RDM, 3.3, p.262-306, 1982.

<sup>15</sup> DUVAL, R. **L'obstacle du dédoublement des objets mathématiques.** *Educational Studies in mathematics*, 4, p.385-414, 1983.

<sup>16</sup> KOLEZA-ADAM, E. **Décalages cognitifs dans les problèmes de proportionnalité.** Tese. Strasbourg, 1987.

<sup>17</sup> CLARK, H. H., CHASE, W. G. **On the process of comparing sentences against Picture.** *Cognitive Psychology*, 3, p.472-517, 1972.

<sup>18</sup> ROBINET, J. **Les Réels, quels modèles en ont les élèves?** *Educational Studies in Mathematics*, 17, p.359-356, 1986.

<sup>19</sup> DUVAL, R. **La compréhension du langage mathématique par un enfant de 4ème.** *Langage mathématique et formalization*, Colloque Inter-IREM, IREM de Bordeaux, 1971.

\_\_\_\_\_. **Lecture et Compréhension des textes**, IREM de Strasbourg, 1986.

\_\_\_\_\_. **Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência.** *REVEMAT*, v.7, n.1. Florianópolis, 2012.

como o mesmo cita no título do artigo. O autor chega a comentar que a temática da regra de sinais para a multiplicação é analisada na perspectiva da congruência semântica e do princípio da extensão em matemática. O autor utilizou como principais referenciais teóricos os autores Duval<sup>20</sup> e Diofanto de Alexandria<sup>21</sup>. O autor traz o conceito de equivalência referencial para discorrer sobre a congruência semântica em certos problemas ou situações em matemática.

O artigo de Moretti e Brandt (2014), que foi publicado na revista *Acta Scientiae*, tem como objetivo analisar a dificuldade na resolução de problemas aditivos segundo a teoria de Duval, com base em dados obtidos por aplicações com alunos do sexto ano do ensino fundamental. A pesquisa é de cunho analítico e voltada para o ensino fundamental, usando referencial teórico e os dados obtidos nas aplicações, ela apresenta como conclusão a necessidade de um estudo que permita a intervenção em sala de aula. Os principais autores citados ao longo do texto são: Damm<sup>22</sup>, Magina<sup>23</sup> e Vergnaud<sup>24</sup>.

O trabalho de Cargnin e Barros (2016), foi mais uma publicação feita na revista *REVEMAT*. Segundo o resumo, os objetivos do estudo envolvem a compreensão de conceitos acerca da integral de Riemann e que o trabalho foi desenvolvido através de análises de congruência seguindo os critérios de Duval. No entanto, como o artigo apresenta um resumo muito sucinto, não fica claro qual a metodologia usada ou os materiais utilizados para desenvolver a análise de congruência. Através do texto percebemos que os autores seguem uma metodologia

---

<sup>20</sup> DUVAL, R. **Conversion et articulation des représentations analogiques**. IUFM Nord Pas de Calais: Séminaires de Recherches, 1999.

\_\_\_\_\_. **Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo**. Tradução de Myrian V. Restrepo. C. Universidade del Valle. Valle: Merlin I. D., 2004.

<sup>21</sup> DIOFANTO DE ALEXANDRIA. **La aritmética y el libro sobre los números poligonales**. Tradução: MUÑOZ, M. B.; MORAL, E. F.; BENITO, M. S. Tres Canto: Nivola Libros Ediciones, 2007a.

\_\_\_\_\_. **La aritmética y el libro sobre los números poligonales**. Tradução: MUÑOZ, M. B.; MORAL, E. F.; BENITO, M. S.. Tres Canto: Nivola Libros Ediciones, 2007b.

<sup>22</sup> DAMM, R. F. **Apprentissage des problèmes additifs et comprehension de texte**. Tese. Strasbourg: ULP, 1992.

\_\_\_\_\_. **Registros de representação**. In: \_\_\_\_\_. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: Educ, 1999.

<sup>23</sup> MAGINA, S.; CAMPOS, T. M. M.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando Adição e Subtração** – contribuições da teoria dos Campos Conceituais. São Paulo: PROEM Editora, 3.ed, 2008.

<sup>24</sup> VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels**. *Recherches em didactique de mathématiques*, v.10, n.23, p.133-170, 1990.

\_\_\_\_\_. **Signifiants et significés dans une approche psychologique de la representation**.

*Les sciences de l'éducation*, v.1, n.3, p.9-16, 1993.



qualitativa para a análise pretendida, no entanto os dados e figuras apresentados não são referenciados, ou seja, não conseguimos saber a forma de obtenção dos materiais utilizados na análise. Os principais referenciais teóricos usados pelos autores são Duval<sup>25</sup> e Moretti<sup>26</sup>.

Por fim, e ainda falando do periódico Zetetiké, levantamos o trabalho de Moretti e Anjos (2016). Este trabalho foi originado da dissertação de mestrado da autora Anjos (2015). O trabalho traz à tona a preocupação com a aprendizagem matemática por estudantes cegos e mostra alguns exemplos em que instala-se o fenômeno da não-congruência semântica em expressões matemáticas trabalhadas com estudantes cegos. O autor de maior relevância na pesquisa também foi Duval. Neste caso, o diferencial da aplicação da teoria se percebe para o caso de estudantes cegos, não sendo mencionado em nenhum dos trabalhos anteriores. Lembramos que tal pesquisa não foi originada da pesquisa pelo descritor congruência, mas por conhecermos anteriormente a pesquisa, resolvemos acrescentar neste levantamento feito.

Vale ressaltar, que apenas nos trabalhos de Brandt e Moretti (2005), Moretti (2012), Moretti e Brandt (2014) e Carginin e Barros (2016), o descritor congruência aparece nas palavras-chave do artigo e que no trabalho de Kaleff (2007) aparece como palavra-chave, mas em relação à temática, apenas o descritor Registros Semióticos. Isso nos indica, a maior ênfase dada pelos autores ao termo, especialmente, em relação a todo o aporte teórico trazido pela teoria dos Registros de Representação Semiótica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS**

A pesquisa hodierna possibilitou a verificação da divulgação de artigos científicos que abordem a teoria de RRS de Raymond Duval, mais especificamente, na congruência semântica. Com o levantamento feito, notamos que o uso desta parte da teoria, aplica-se em diversas áreas da matemática, entre elas: sistemas de numeração decimal, geometria, aritmética e cálculo. Isto mostra o quanto o campo é

---

<sup>25</sup> DUVAL, R. **Un tema crucial en la educación matemática:** La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de La RSME*, v.9.1, p.143-168, 2006.

<sup>26</sup> MORETTI, M. T. **O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática.** *Contrapontos*. Itajaí, n.6, p.423-437, 2002.

abrangente e como a teoria pode ser utilizada de forma ampla, podendo ser aplicada em pesquisas voltadas à conceitos do ensino básico e superior.

Sendo a congruência uma parte central na teoria de Duval, mencionada pelo próprio autor, percebemos que poucos trabalhos tem como objeto de estudo ao longo de toda a sua pesquisa. Percebemos que esta temática é tratada juntamente com outras no que tange a teoria de RRS como um todo. Duval aponta que o centro da semiótica é a diversidade de registros e o fenômeno de não-congruência em algumas conversões (DUVAL, 2009, p.21), indicando dois pontos a serem tratados e esmiuçados em nossas pesquisas.

Observamos que as publicações em periódicos nacionais de estrato superior, segundo a avaliação da CAPES, iniciou-se em 2005, tendo até os dias atuais, 10 (dez) artigos publicados. Acreditamos que este número não é baixo, em contrapartida, sabemos que são poucos os pesquisadores que publicam exclusivamente esta parte da teoria. Ressaltamos também, são muitos os periódicos que nunca tiveram uma publicação sobre a temática. Isto nos possibilita inferir dois pontos: as pesquisas na área de registros ainda se mantém em um nível superficial ou ainda não possui ampla disseminação dentro do meio acadêmico. Neste ponto nos questionamos em relação a sua disseminação também em cursos de licenciatura em matemática, visto a sua aplicação prática e possibilidade de análise de situações didáticas.

Sendo assim, alguns questionamentos foram levantados: Como se dá a publicação de artigos sobre congruência semântica em periódicos de avaliação CAPES em estratos inferiores ao considerados nesta pesquisa? E em eventos científicos? Ou seja, como se encontra o estado da arte de pesquisas e publicações a respeito de congruência semântica?

Por fim, sabendo que a operação cognitiva de conversão - que acontece inter-registros - nos permite refletir as produções de alunos em variados níveis de ensino, possibilitando analisar o custo cognitivo em cada uma das correspondências feitas entre estes registros (DUVAL, 2011, p.50), observamos a falta de publicação sobre a temática com aplicações para refletir a sala de aula. Por mais que alguns dos trabalhos apresentados aqui, abordem conteúdos do ensino básico, nenhum deles apresenta como objetivo, levar a pesquisa para dentro da sala de aula, ou seja, tornar os resultados de pesquisa algo apropriado a ser refletido no e para o

ambiente escolar. Inferimos que, se isto acontecesse, o aprendizado poderia tornar-se mais significativo no que cerca a congruência.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, D. Z. dos. **Da tinta ao Braille**: estudo de diferenças semióticas e didáticas dessa transformação no âmbito do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU e do livro didático em Braille. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BURAK, D.; BRANDT, C. F. **Modelagem Matemática e Representações Semióticas**: contribuições para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Zetetiké*, Unicamp, v.18, n.33, 2010.

CARGNIN, C.; BARROS, R. M. O. **O conceito de integral de Riemann do ponto de vista da congruência semântica**. *REVEMAT*t. Florianópolis, v.11, n.1, p.16-35, 2016.

CURY, H. N.; SAMPAIO, M. L. F. B. **O Desafio de Substituir Letras por Números**: que conteúdos e estratégias podem ser desenvolvidos? *Bolema*. Rio Claro, v.19, n.26, 2006.

BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. **O papel dos registros de representação na compreensão do sistema de numeração decimal**. *EMP*, São Paulo, v.7, n.2, p.201-227, 2005.

DUVAL, R. **Sémiósis et pensée humaine**: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Suisse: Peter Lang, 1995.

\_\_\_\_\_. **Sémiósis e pensamento humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

\_\_\_\_\_. **Gráficos e equações: a articulação de dois registros**. Tradução: MORETTI, M.T. *REVEMAT*. Florianópolis, v.6, n.2, p.96-112, 2011.

\_\_\_\_\_. **Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência**. Tradução: MORETTI, M.T. *REVEMAT*. Florianópolis, v.07, n.1, p.118-138, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Diferenças semânticas e coerência matemática**: introdução aos problemas de congruência. Tradução: MORETTI, M.T. *REVEMAT*. Florianópolis, v.07, n.1, p.97-117, 2012b.

FREITAS, A. V.; PIRES, C. M. C. **Estado da Arte em Educação Matemática na EJA: percursos de uma investigação.** *Ciência e Educação*, São Paulo, n.3, p.637-654, 2015.

GHEDIN, E. **Hermenêutica e pesquisa em educação:** caminhos da investigação interpretativa. In: Seminário Internacional em Pesquisas e Estudos Qualitativos, 2003. *Anais. SIPEQ*, São Paulo. p.1-14. 2003.

KALEFF, A. M. M. R. **Registros Semióticos e Obstáculos Cognitivos na Resolução de Problemas Introdutórios às Geometrias não-Euclidianas no Âmbito da Formação de Professores de Matemática.** *Bolema*, Rio Claro, n.28, p.69-94, 2007.

MORETTI, M. T. **A Regra dos Sinais para a Multiplicação:** ponto de encontro com a noção de congruência semântica e o princípio de extensão em matemática. *Bolema*, Rio Claro, v.26, n.42B, p.691-714, 2012.

MORETTI, M. T.; BRANDT, C. F. **Dificuldades na resolução de problemas aditivos uma operação:** ponto de encontro esclarecedor à luz da noção de congruência semântica. *Acta Scientiae*. Canoas, v.16, n.3, p.553-577, 2014.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação.** *Diálogo Educacional*, Curitiba, v.6, n.19, p.37-50, 2006.