

ISSN 2316-7785

## **OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NAS PESQUISAS EM MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS SISTEMAS LINEARES E FUNÇÕES**

Marinela da Silveira Boemo  
Universidade Federal de Santa Maria  
marinelasboemo@hotmail.com

Crístiam Wallao Rosa  
Universidade Federal de Santa Maria  
vavau\_cris@hotmail.com

Rita de Cássia Pistóia Mariani  
Universidade Federal de Santa Maria  
rcpmariani@yahoo.com.br

### **Resumo**

O presente artigo objetiva apresentar um mapeamento das dissertações e teses de programas de pós-graduação em Educação, Educação Matemática e Ensino de Matemática de universidades brasileiras que adotaram os registros de representação semiótica como fundamentação teórica. Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica no site da CAPES e nos bancos de dados das universidades, selecionamos os trabalhos embasados em Duval (1988, 1993, 1995, 2003, 2009, 2011) vinculados aos objetos matemáticos. Como estamos desenvolvendo duas dissertações junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, posteriormente categorizamos as pesquisas relacionadas aos sistemas lineares e funções que são nossos objetos de pesquisa. Após a conclusão do levantamento, obteve-se um total de 127 trabalhos sendo 115 dissertações e 12 teses, dos quais 9 se referem ao ensino e/ou aprendizagem de sistemas lineares e 44 de funções.

**Palavras-chave:** Registros de Representação Semiótica; Educação Matemática; Ensino Médio; Mapeamento.

### **Introdução**

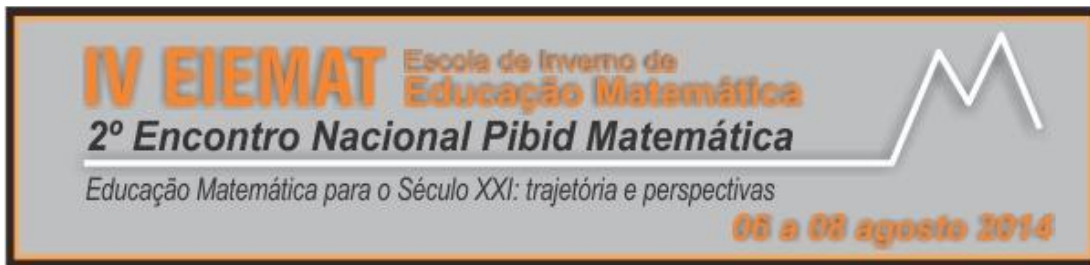


A teoria dos registros de representação semiótica (RRS), vem sendo considerada um importante instrumento de pesquisa, no estudo da complexidade da aprendizagem de matemática. Muitos investigadores da área da Educação Matemática, tomaram conhecimento de análises de atividades, em termos desta teoria, por esse motivo interessaram-se por essa abordagem, e passaram a adotá-la em suas pesquisas (DUVAL, 2003).

O referido autor ainda destaca que o objetivo do ensino da matemática é colaborar no desenvolvimento geral das habilidades de raciocínio, análise e visualização, as quais estão intrinsecamente ligadas ao uso das representações semióticas, e toda comunicação em matemática se estabelece com bases nestas representações.

Por outro lado, a Matemática, como uma disciplina escolar, deve promover o desenvolvimento das capacidades de investigação, compreensão, contextualização sócio-cultural, comunicação e representação, e dentre elas ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões, etc.) conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999).

A partir da importância das representações para o ensino da matemática destacadas nos PCNEM (BRASIL, 1999) e na teoria dos registros de representações semióticas, realizamos um mapeamento sobre dissertações e teses publicadas no Brasil a respeito do tema supracitado no Banco de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) dos cursos de pós graduação em Educação, Educação Matemática e Ensino de Matemática de algumas universidades brasileiras, procurando obter pelo menos uma universidade de cada região do país, e no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Para a elaboração deste trabalho a metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica, tendo em vista que ela possibilita “ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.” (GIL, 2002, p. 45), o que, no caso desta investigação, está diretamente relacionado com o grande número de universidades e suas localizações geográficas.



## **Registros de Representação Semiótica**

O modo de acesso aos objetos matemáticos difere muito daquele dos objetos do conhecimento de outras disciplinas, para ensinar matemática é preciso ter consciência dos processos cognitivos específicos requeridos pelo pensamento matemático e desenvolvê-lo com os alunos, mesmo que por um instante pareça ao professor não estar “fazendo matemática” (DUVAL, 2011).

A matemática, para Duval (2003), tem caráter essencialmente semiótico, isto é, para termos acesso aos objetos matemáticos, necessitamos de uma atividade de produção semiótica. Não existe acesso perceptivo, instrumental ou direto aos números, as funções, as equações etc., no entanto os objetos matemáticos não podem jamais ser confundidos com suas representações, isso porque eles podem ser representados de diversas maneiras.

As representações, para Duval (2011), são epistemologicamente ambíguas, pois jamais podem ser confundidas com os objetos, mas ao mesmo tempo elas são necessárias para que tenha acesso aos objetos. A principal função das representações é serem colocadas no lugar dos objetos quando esses não são imediatamente acessíveis, distinguindo os objetos de suas representações apenas por sua função de comunicação.

Para designar os diferentes tipos de representações semióticas empregados em matemática, Duval (2003) adotou o termo registro. A teoria dos registros de representação semiótica busca compreender e investigar as dificuldades dos alunos no processo de aquisição do conhecimento matemático e contribuir para o incremento de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização através dos registros em língua natural, algébrico, tabular, gráfico, numérico, geométrico, entre outros.

Para que se possam utilizar esses registros é necessário que se efetue a coordenação dos registros que ocorre por meio das transformações de tratamento e conversão. Duval (2003) afirma que os tratamentos são transformações dentro de um mesmo registro, por exemplo, a resolução de uma equação, já as conversões são transformações de



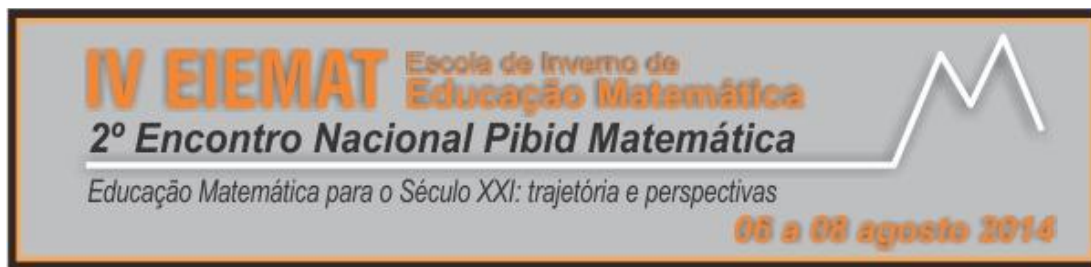
representações que versam em mudar de registro conservando a referência ao objeto, por exemplo, passar uma equação da língua natural para a escrita algébrica.

### Os encaminhamentos metodológicos

O Brasil é um país de dimensões continentais e por esse motivo abriga diversas universidades, públicas e privadas, distribuídas em todo o seu território. O objetivo de nosso trabalho foi realizar uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2002), para tanto fizemos um mapeamento nos BDTD de programas de pós-graduação em Educação, Educação Matemática e Ensino de Matemática e da CAPES buscando trabalhos que tenham como referencial teórico os registros de representação semiótica por meio das palavras-chave: registros de representação semiótica, semiótica e Duval.

Para realizar esta busca utilizamos o período compreendido entre o mês de maio e primeira semana de junho de 2014. Ao todo foram acessados 21 programas de pós-graduação das seguintes instituições: PUC/MG, PUC/RS, PUC/SP, UEL/PR, UEM/PR, UECE/CE, UEPG/PR, UFMS/MS, UFPE/PE, UFPEL/RS, UFPR/PR, UFRGS/RS, UFRJ/RJ, UFSC/SC, UFSCAR/SP, ULBRA/CANOAS/RS, UNIBAM/SP, UNICAMP/SP, UNIGRANRIO/RJ, UNIUI/RS, sendo que em 17 programas localizamos 127 trabalhos, como segue no quadro abaixo:

<b>Instituição de Ensino</b>	<b>Programa de Pós-Graduação</b>	<b>Dis.</b>	<b>Teses</b>
PUC/SP	Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática.	75	08
	Programa de Pós-Graduação em Educação – Currículo.	01	01
UFSC/SC	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.	09	03
PUC/RS	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.	04	-



UFRJ/RJ	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática.	04	-
UEL/PR	Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática.	03	-
UFRGS/RS	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática.	03	-
ULBRA/CANOAS /RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.	03	-
UECE/CE	Programa de Pós-Graduação em Educação.	02	-
UFMS/MS	Programa de Pós-Graduação em Educação.	02	-
UFPE/PE	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnologia.	02	-
UNICAMP/SP	Programa de Pós-Graduação em Educação.	02	-
UEPG/PR	Programa de Pós-Graduação em Educação.	01	-
UFSCAR	Programa de Pós-Graduação em Educação.	01	-
UFSE/SE	Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.	01	-
UNIBAN/SP	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática.	01	-
UNIGRANRIO/RJ	Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica.	01	-
<b>Total</b>		<b>115</b>	<b>12</b>

Quadro 1: Quantitativo de trabalhos sobre RRS obtido com a pesquisa.

Fonte: Bancos de dissertações e teses das referidas universidades.

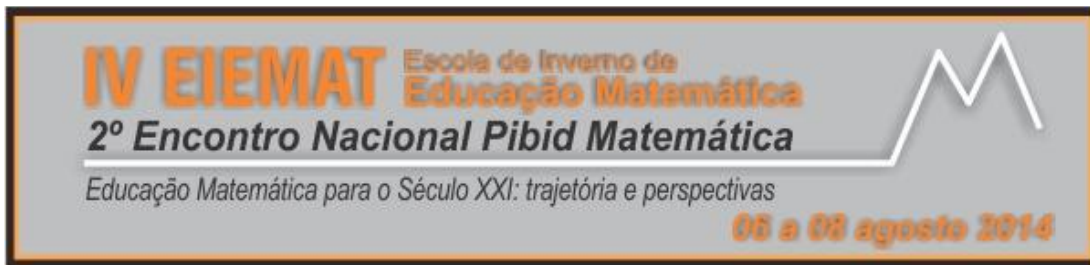
Posteriormente, seguimos a investigação redirecionando nosso olhar sobre os objetos de pesquisa das dissertações que estamos desenvolvendo, são eles sistemas lineares



e funções, dos quais 9 se referem a um e 44 ao outro respectivamente, conforme seguem os quadros 2 e 3:

<b>Título</b>	<b>Autor(a)/Ano</b>	<b>Instituição</b>
Sistemas de equações lineares: uma proposta de atividades com abordagem de diferentes registros de representação semiótica.	Nilza Aparecida de Freitas/2013	PUC/SP
Um estudo sobre a resolução algébrica e gráfica de sistemas lineares 3x3 no 2º ano do ensino médio.	Ana Lucia Infantozzi Jordão/2011	
Explorando equações cartesianas e paramétricas em um ambiente informático.	Carlos Roberto da Silva/2006	
O conceito de independência e dependência linear e os registros de representação semiótica nos livros didáticos de Álgebra Linear.	André Lúcio Grande/2006	
Equação e seus multissignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico.	Alessandro Jacques Ribeiro/2007	
Os vetores do plano e do espaço e os registros de representação.	Samira Choukri de Castro/ 2001	
Articulação entre Álgebra Linear e Geometria: Um Estudo sobre as Transformações Lineares na Perspectiva dos Registros de Representação Semiótica.	Monica Karrer/2006	
Sistemas lineares na segunda série do ensino médio: um olhar sobre os livros didáticos.	Carla dos Santos M. Battaglioli/ 2008	
Conceitos fundamentais de álgebra linear: uma abordagem integrando geometria dinâmica.	Michele Viana Debus de França/2007	

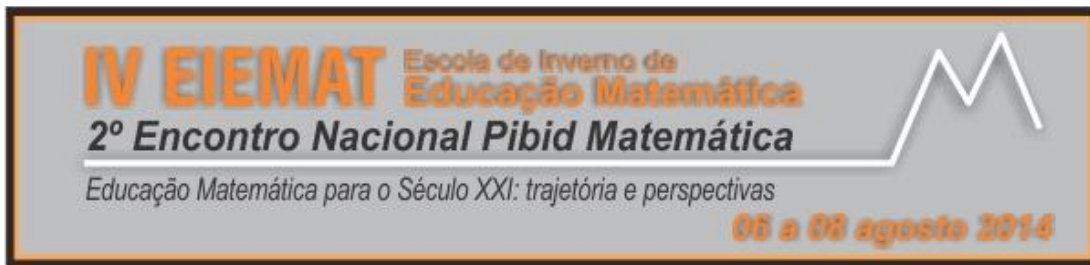
Quadro 2: Trabalhos encontrados que têm como objeto matemático Sistemas Lineares.



Fonte: Bancos de dissertações e teses das universidades.

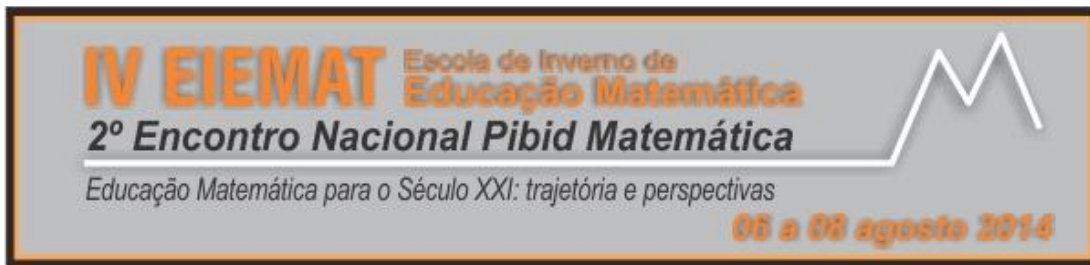
<b>Título</b>	<b>Autor/ Ano</b>	<b>Instituição</b>
Registros de representação semiótica e uso didático da história da matemática: um estudo sobre parábola.	Cristina Aparecida de Melo Piza/2009	UEL/PR
Dificuldades semióticas na construção de gráficos cartesianos em cinemática.	Paulo Sérgio de Camargo Filho/ 2011	
Transição da educação básica para o ensino superior: a coordenação de registros de representação e os conhecimentos mobilizados pelos alunos no curso de cálculo.	Rita de Cássia Pistóia Mariani/2006	PUC/SP
A função exponencial no caderno do professor de 2008 da Secretaria do Estado de São Paulo, análise de atividades realizadas por alunos da 2ª série do ensino médio.	Cláudia Vicente de Souza/2010	
O tratamento dado ao conceito de função em livros didáticos da educação básica.	Ligia Maria da Silva/2010	
As funções seno e cosseno: diagnóstico de dificuldades de aprendizagem através de sequências didáticas com diferentes mídias.	Edílson Paiva de Souza/ 2010	
O ensino da função logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software	Adriana Tiago Castro dos Santos/ 2011	





GeoGebra.		
Funções monotônicas: alunos da 3ª série do ensino médio frente às Olimpíadas de Matemática das escolas públicas.	José Zucco/2010	
Funções em livros didáticos: relações entre aspectos visuais e textuais.	Luis Manuel Peliz Marques Bica/2009	
Dificuldades e concepções de alunos de um curso de licenciatura em matemática, sobre derivada e suas aplicações.	Vagner Valeiro Ramos/2009	
Função afim: uma sequência didática envolvendo atividades com o geogebra.	Fábio Correa Scano/2009	
Ambiente informatizado: para o aprofundamento da função quadrática por alunos da 2ª série do ensino médio.	Sérgio Aparecido dos Santos/2009	
Equações e funções: descontinuidades conceituais.	Anderson Barros Lucas/2009	
Contribuições do GeoGebra para o estudo de funções afim e quadrática em um curso de Licenciatura em Matemática.	Ronaldo Dias Ferreira/2013	PUC/SP
As múltiplas representações e a construção do conceito de função.	Rafael Winícius da Silva Bueno/2009	
A compreensão dos conceitos de função afim e quadrática no ensino fundamental com recursos da planilha.	Elisabete Rambo Braga/2009	PUC/RS
Números complexos e funções de variável complexa no EM uma proposta didática com uso de objeto de aprendizagem.	Larissa Weyh Monzon/2012	UFRGS/RS

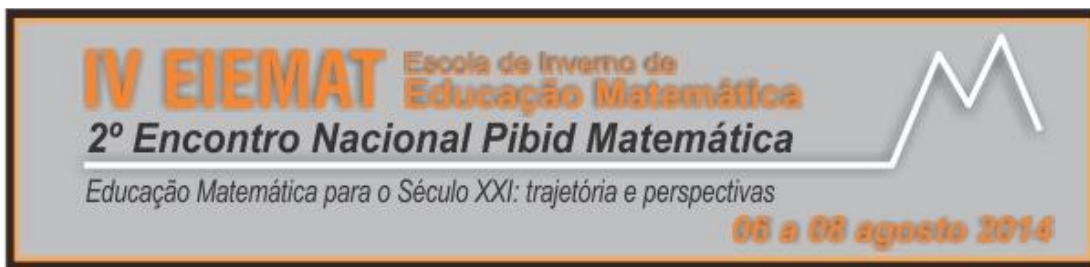




Um olhar para o conceito de limite: constituição, apresentação e percepção de professores e alunos sobre o seu ensino e aprendizado.	Maria Bethânia Sardeiro dos Santos/2013	PUC/SP
Função: concepções de professores e estudantes dos ensinos médio e superior.	Rogério Fernando Pires/2014	
Função seno: um estudo com o uso do software Winplot com alunos do ensino médio.	Cláudia Pereira dos Santos/2013	
Uma proposta dinâmica para o ensino de função afim a partir de erros dos alunos no primeiro ano do ensino médio.	Adinilson Marques Reis/2011	
Uma abordagem funcional para o ensino de inequações no ensino médio.	Fernando da Silva Conceição Junior/2011	
Uma proposta para o ensino da noção de taxa de variação instantânea no ensino médio.	Edson Rodrigues da Silva/2012	
Análise de atitudes de alunos na educação de jovens e adultos em situação de resolução de problemas.	Cláudio Pousa Moraes Barros/2008	
A utilização do livro didático pelo aluno ao estudar integral.	Yuk Wah Hsia/2006	
Função Quadrática: um estudo didático de uma abordagem computacional.	Diana Maia/2007	
Cálculo diferencial e integral nos livros didáticos: uma análise do ponto de vista da organização praxeológica.	Pedro Mateus/2007	

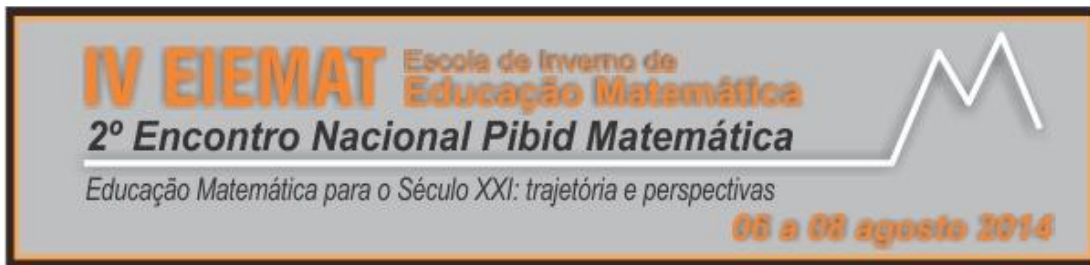


Introdução ao conceito de função: a importância da compreensão das variáveis.	Edelweiss Benez Brandão Pelho/2003	PUC/SP
Ensino a Distância: Uma análise do design de um curso de Cálculo com um olhar no conteúdo de limites e continuidade de uma variável real.	Sandra Regina Leme Forster/2007	
Conceito de função: atividades introdutórias propostas no material de matemática do ensino fundamental da rede pública estadual de São Paulo.	Alexandre de Paula Silva/2008	
Sobre a passagem do estudo de função de uma variável real para o caso de duas variáveis.	Roberto Seidi Imafuku/2008	
Os registros de representação semiótica mobilizados por professores no ensino do teorema fundamental do cálculo.	Desiree Frasson Balielo Picone/2007	
A abordagem do teorema fundamental do cálculo em livros didáticos e os registros de representação semiótica.	Ronaldo Pereira Campos/2007	
Análise da abordagem de função adotada em livros didáticos de matemática da educação básica.	Umberto Almeida Silva/2007	
O uso de vários registros na resolução de inequações: uma abordagem funcional gráfica.	Vera Helena Giusti de Souza/2008	
A noção de integral em livros didáticos e os registros de representação semiótica.	Carlos Antônio da Silva/2004	



Registros de representação semiótica e o geogebra: Um ensaio para o ensino de funções trigonométricas.	José Roque Damasco Neto/2010	UFSC/ SC
Esboço de curvas: uma análise sob a perspectiva dos registros de representação semiótica.	Madeline Odete Silva/2008	
Função do 1º Grau: Um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª Série do Ensino Médio.	Dejahyr Lopes Junior/2006	UFMS/ MS
Um Estudo de Registros De Representação Semiótica Na Aprendizagem Dos Conceitos De Máximos E Mínimos De Funções.	José Roberto Damasceno da Silva/ 2005	
O ensino da função afim a partir dos registros de Representação semiótica.	Carlos José Borges Delgado/2010	UNIGRAN- RIO/ RJ
Os Registros de representação no ensino de função polinomial do 1ª grau: uma proposta para o caderno do aluno do estado de São Paulo.	Aislan Totti Bernardo/2011	UNIBAN/ SP
Investigando a utilização de uma sequência didática para o ensino de funções polinomiais de 1º e 2º graus.	Jeane Gardênia Costa do Nascimento/2009	ULBRA/ CANOAS/RS
O uso de Tecnologias no Ensino Médio: A integração de Mathlets no Ensino da Função Afim.	Vilmar Gomes da Fonseca/2011	UFRJ/ RJ
Introdução ao cálculo: Uma proposta associando pesquisa e intervenção.	Valéria Moura da Luz/2011	

Quadro 3: Trabalhos encontrados que têm como objeto matemático Funções.



Fonte: Bancos de dissertações e teses das referidas universidades.

De posse das informações contidas nos quadros anteriores observou-se que as pesquisas envolvendo sistemas lineares e a teoria de Duval apresentam-se em pequeno número e todas uma única universidade, por outro lado, quanto as pesquisas sobre funções e a teoria dos registros de representação semiótica apresentou um número significativo, compreendendo praticamente todas as regiões do país, mas vale ressaltar novamente a concentração do grande parte dos trabalhos em uma única universidade.

### **Conclusão**

Por meio da pesquisa realizada para elaborar esse artigo constatamos que em 17 dos 21 programas de pós graduação que acessamos a teoria dos Registros de Representação Semiótica é utilizada como referencial teórico em dissertações e teses relacionadas à educação matemática.

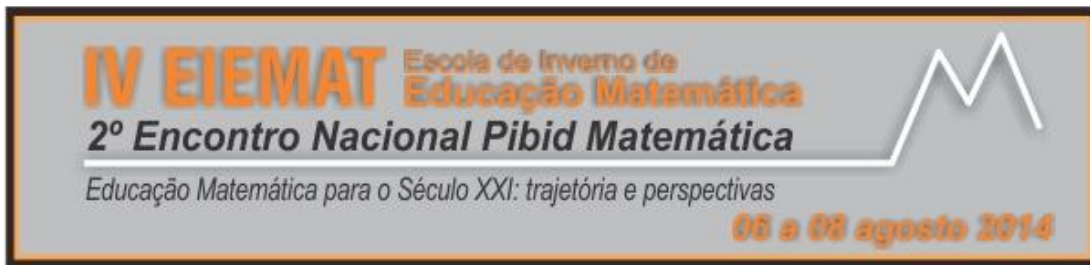
A partir do quantitativo obtido e da relação com os objetos matemáticos sistemas lineares e funções, constatou-se um número significativo de trabalhos envolvendo funções e com, um pouco menos de ênfase, em sistemas lineares, englobando 115 dissertações e 12 teses, dentre esses, 9 referem-se a sistemas lineares e 44 a funções. Também observou-se que grande parte destes trabalhos estão localizados em programas de pós-graduação de universidades da região sudeste do país.

### **Referências**

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

CAPES, **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/Explicacao.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2014.

DUVAL, R. (1988). “Écarts sémantiques et cohérence mathématique”. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives**, Vol. 1. Irem de Strasbourg.



DUVAL, R. (1993). “Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de La pensée”. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives**, Vol. 5. Irem de Strasbourg.

DUVAL, R. (1995). **Semiósis et pensée humaine**: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuel. Berna: Peter Lang.

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara **Aprendizagem Em Matemática**: Registros de Representação Semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

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

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

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: ATLAS, 2002.