

ISSN 2316-7785

## **OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA A PARTIR DA ANÁLISE DE ARTIGOS ACADÊMICOS**

Shayene Vieira Mossi  
shayenemossi@hotmail.com

Maria Arlita da Silveira Soares  
UNIPAMPA - Itaquí  
arlitasoares@gmail.com

### **Resumo**

O presente estudo é um recorte do Trabalho de Graduação da 1ª autora e teve como objetivo analisar como os teóricos/pesquisadores brasileiros, entendem/utilizam o uso do *software* GeoGebra no Ensino de Matemática na Educação Básica por meio das produções publicadas em eventos da área da Educação Matemática, no período de 2010 a 2012, sob a ótica das concepções de Gravina (1998) e da teoria dos Registros de Representação Semiótica, desenvolvida por Raymond Duval, considerando, principalmente, a conversão entre diferentes registros de representação. O método utilizado foi a pesquisa bibliográfica de caráter quanti-qualitativa. Os dados da pesquisa foram produzidos por meio de categorias de análise, de forma crítica e descritiva. Estas análises permitiram concluir que, o *software* GeoGebra, permite a interatividade e simultaneidade que aponta Gravina (1998), bem como permite a conversão entre diferentes registros de representação.

**Palavras-chave:** *Softwares*; Análise de artigos, Registros de Representação Semiótica.

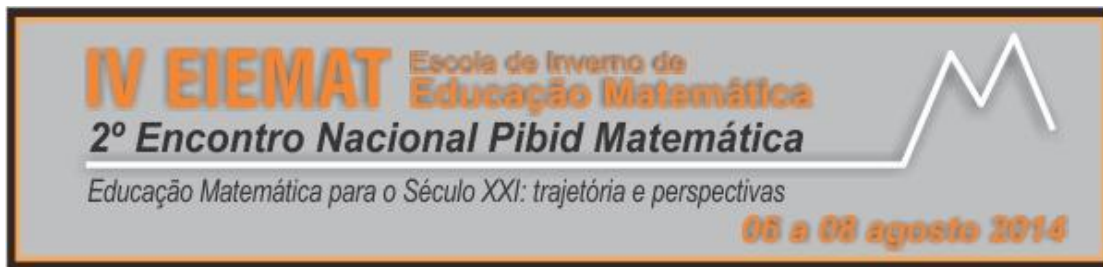
### **Problemática**

O desenvolvimento das TIC's<sup>1</sup> coloca a humanidade diante de um processo irreversível de mudanças. Segundo Garcia e Penteado (2006, p. 1) “a tecnologia se incorpora à cultura existente e transforma não só o comportamento das pessoas, mas também as formas de produzir e apreender o conhecimento e consequentemente as formas de ensinar e aprender”.

O ensino de Matemática deve propiciar desenvolvimento do pensamento - valor formativo – (“colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio

---

<sup>1</sup> Ao usar o termo TIC's refere-se às Tecnologias da Informação e Comunicação.



matemático” (BRASIL, 2006, p. 70)), o caráter instrumental valorizando o uso da Matemática para a resolução de problemas que podem ser aplicados ou de cunho teórico.

Ainda conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM quando se pensa:

Na Tecnologia para a Matemática, há programas de computador (softwares) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, referidos a seguir como programas de expressão. Os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas (BRASIL, 2006, p. 88).

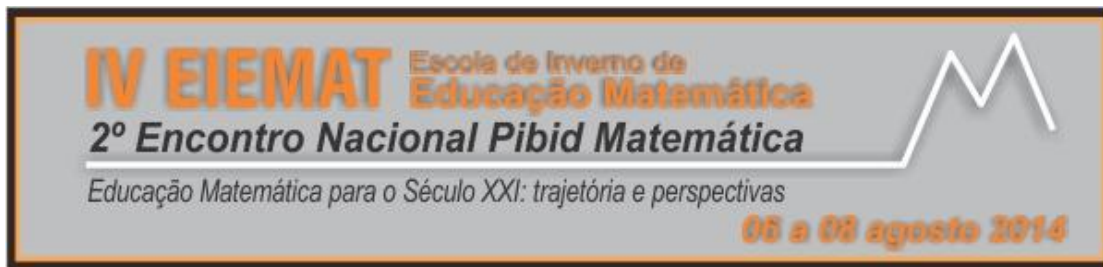
Assim, com o decorrer do tempo os teóricos/pesquisadores começaram a analisar diferentes temáticas em relação às TIC’s, investigando quais recursos são válidos para o ensino de Matemática e quais metodologias são mais apropriadas para empregá-las. Com o aumento deste interesse, consequentemente, é visto o aumento das produções relacionadas ao uso das Tecnologias no Ensino da Matemática em eventos regionais, nacionais e internacionais da Educação Matemática. Para tanto o objetivo deste trabalho é analisar como os teóricos/pesquisadores brasileiros, entendem/utilizam o uso do *software* GeoGebra no Ensino de Matemática na Educação Básica por meio das produções publicadas em eventos da área da Educação Matemática, no período de 2010 a 2012.

## Referencial Teórico

O suporte oferecido pelas TIC’s na construção de ideias matemáticas favorece a exploração, a elaboração de conjecturas e o refinamento destas, e a construção de uma teoria matemática formalizada (GRAVINA, 1998).

Ao falar sobre Matemática, Damm (2002) destaca um ponto importante para a aprendizagem dessa área do conhecimento e disciplina:

Em Matemática toda a comunicação se estabelece com base em representações, os objetos a serem estudados são conceitos, propriedades, estruturas, relações que podem expressar diferentes situações, portanto para seu ensino precisamos levar em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático (p. 135).



Essas representações são: símbolos, códigos, tabelas, gráficos, algoritmos, esquemas, etc. (DAMM, 2002). Com base nisso, acredita-se que as TIC's podem auxiliar na construção do conhecimento, uma vez que podem permitir a comunicação entre os sujeitos e permitir a visualização simultânea de representações matemáticas diferentes de um mesmo objeto matemático.

A teoria que estuda de forma mais específica a variedade de representações semióticas dos objetos matemáticos e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem é denominada Teoria dos Registros de Representação Semiótica e foi desenvolvida pelo psicólogo francês Raymond Duval. Podemos nos perguntar: o que é um registro de representação semiótica?

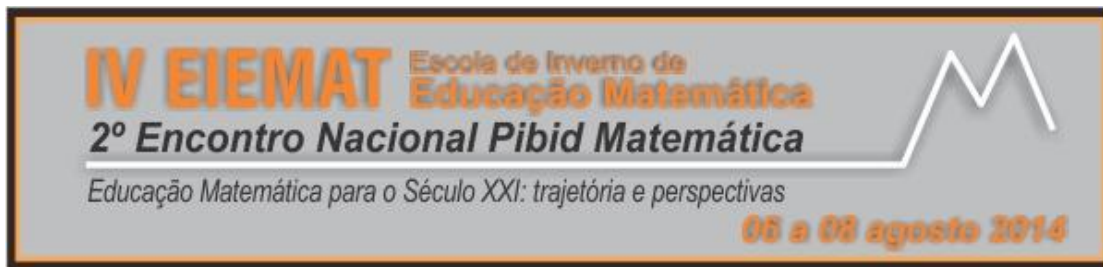
Para responder a essa questão recorreremos à definição dada por Duval (1993 apud DAMM, 2002) para representação semiótica: “são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação, os quais têm suas dificuldades próprias de significado e de funcionamento” (p. 143). Isso porque a garantia de apreensão de um objeto matemático não é determinada por representações ou por várias representações possíveis de um mesmo objeto, mas sim pela coordenação entre estes vários registros de representação (DAMM, 2002).

## **Metodologia**

A pesquisa foi desenvolvida de forma bibliográfica, de caráter quanti-qualitativa.

Qualitativa, pela análise detalhada dos dados. Quantitativa, pois os artigos foram selecionados de forma crítica, conforme as seguintes categorias de análise:

- Abordam, exclusivamente, o uso do *software* GeoGebra no ensino da Matemática na Educação Básica;
- Tem os Registros de Representação como fundamentação teórica e/ou concordam com as concepções de Gravina no que tange a utilização das TICs;



- Frutos de teses, dissertações ou projetos financiados pelo CNPq ou órgãos estaduais, como por exemplo, a FAPERGS.

Esses artigos foram escolhidos a partir da análise de importantes eventos da área da Educação Matemática, no período de 2010 a 2012. Os eventos observados foram: Encontro Nacional em Educação Matemática (ENEM), Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM), Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPED), Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Encontro Regional em Educação Matemática (EREM) e Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM).

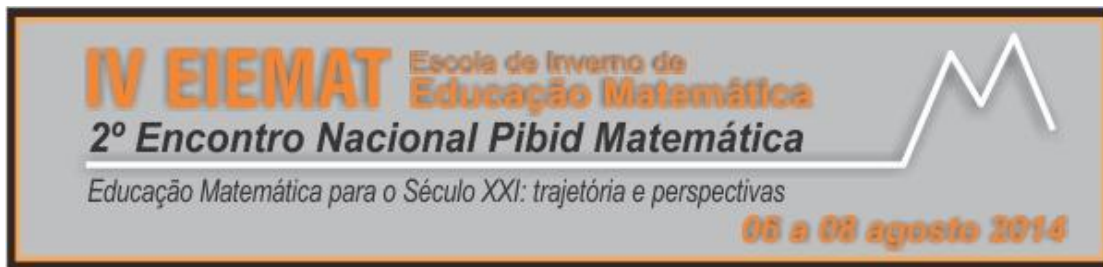
Conforme as categorias foram feitas as leituras dos resumos dos artigos obedecendo ao critério de que o trabalho tivesse a utilização do *software* GeoGebra no ensino da Matemática na Educação Básica elaborado por pesquisadores brasileiros.

Posteriormente, foi realizada uma leitura mais detalhada dos resumos, observando a fundamentação teórica. Vale ressaltar que em alguns trabalhos a fundamentação teórica não ficou explícita nos resumos, portanto, foram observadas as referências bibliográficas para justificar se os autores pretendidos, Duval e Gravina, haviam sido citados no corpo do texto.

A última seleção foi relacionada à procedência dos trabalhos, os quais só seriam selecionados se frutos de dissertação, teses ou projetos de pesquisas financiados. Mais uma vez, esta questão não estava explícita nos artigos, em função disso foi realizada uma pesquisa no Currículo Lattes e feita uma busca se os artigos tinham relação com as dissertações/teses defendidas pelos autores.

### **Análise dos dados**

O primeiro artigo analisado, denominado de artigo A, provém do Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM), do ano de 2012, o qual teve por objetivo abordar “o conceito de Função, definida em intervalos contínuos, com a utilização de situação [...]



aliada à tecnologia informática” (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012, p. 1101), realizada com oito alunos da 8ª série do Ensino Fundamental de uma instituição estadual de Sombrio – SC (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012).

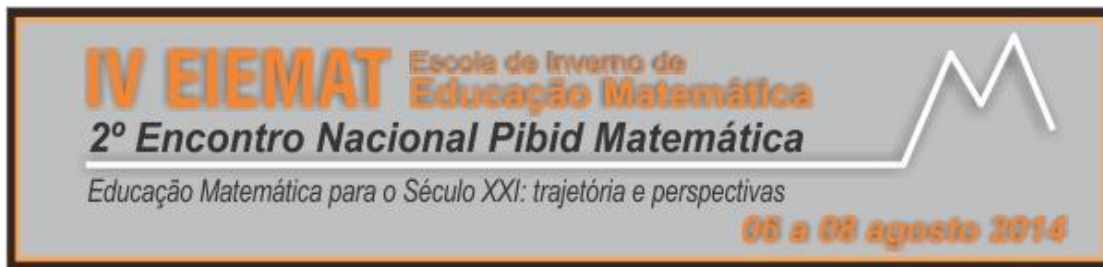
Este artigo explora a modelagem de uma situação de drenagem ou escoamento realizada para obtenção dos dados que foram tabelados e posteriormente utilizados na planilha. Foi explorada a conversão dos registros tabulares para o gráfico, conforme a Teoria dos Registros de Representação.

Dando continuidade na proposta do artigo, este trabalho com a construção de gráficos da Função Quadrática utilizando o GeoGebra e ainda utilizando a variação de parâmetros para os coeficientes da função quadrática cuja finalidade era que os alunos fizessem conjecturas sobre as construções dos gráficos das funções verificando o que acontecia nos respectivos gráficos, realizando a conversão do registro algébrico para o registro gráfico (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012).

Consequente a esta variação de parâmetros, os alunos conseguiram levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e refiná-las; abrangendo as potencialidades do *software* em relação à exploração e investigação como aponta Gravina (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012) que “o suporte dos ambientes informatizados a pesquisa em matemática favorece a exploração, a elaboração de conjecturas e o refinamento destas, e a gradativa construção de uma teoria matemática” (p. 1102).

Para a autora a experiência realizada e a utilização da tecnologia informática permitiram “explorar novas possibilidades pedagógicas e contribuíram para uma melhoria do trabalho docente em sala de aula, valorizando o aluno como sujeito do processo educativo” (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012, p. 1105).

E também em relação aos PCN’s (apud EXCERTO DO TRABALHO A, 2012, p. 1102) que trazem as contribuições do *software* em relação ao processo de ensino e aprendizagem, pois “possibilita o desenvolvimento nos alunos, de um crescente interesse



pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem”.

O artigo B também estava presente no Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM) de 2102, e tem por proposta “esclarecer os princípios de modelagem geométrica [...] indicando como isto se implementa no software GeoGebra” (EXCERTO DO TRABALHO B, 2012, p. 884).

Assim, a abordagem principal é a da modelagem geométrica com a utilização do *software* por razão que “os programas de geometria dinâmica são ferramentas que permitem a construção de figuras geométricas a partir das propriedades que as definem” (EXCERTO DO TRABALHO B, 2012, p. 882). Em relação a isto a autora enfoca a utilização de um recurso denominado “estabilidade sob ação de movimento”, significando que mediante a construção de uma figura é possível alterar o tamanho e a posição sem que altere suas propriedades geométricas.

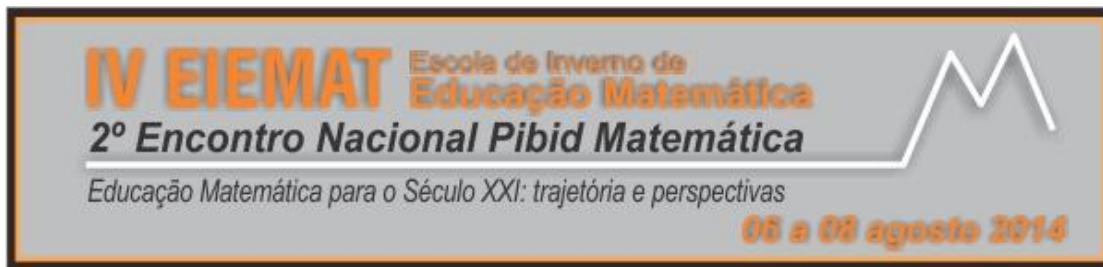
Consoante a isto Gravina (apud EXCERTO DO TRABALHO B, 2012, p. 883) diz que

[...] as construções dos alunos são desenhos do tipo “a mão livre”, reproduções de formas conhecidas, como quadrados e retângulos – predomina aí a percepção. Ao movimentarem o desenho, os alunos constatarem que a forma colapsa e deixam de apresentar a impressão visual desejada. Os recursos de “estabilidade sob ação de movimento” desafia os alunos a construir formas sob controle geométrico, isto é, submetidas a propriedades geométricas por eles escolhidas.

Diante disto fica visível que o trabalho com situações de aprendizagem utilizando o *software* de geometria dinâmica como recurso didático permite o desenvolvimento do pensamento matemático. (EXCERTO DO TRABALHO B, 2012, p. 883). Vale ressaltar que a autora não aponta sobre os Registros de Representação Semiótica no decorrer deste trabalho.

Já o artigo C também proveniente do Encontro Gaúcho de Educação Matemática de 2012, teve por objetivo “investigar como a construção de fractais com o *software* GeoGebra poderá suscitar a produção de conhecimentos geométricos e algébricos” (EXCERTO DO TRABALHO C, 2012, p. 1041).





Este artigo corrobora praticamente todos os itens que Gravina destaca em seus trabalhos sobre *software*. Primeiramente, as autoras apontam a contribuição do *software* em “possibilitar o acesso a uma imensa quantidade de dados de forma muito rápida” (EXCERTO DO TRABALHO C, 2012, p. 1041).

Posteriormente, elas citam também, o trabalho de Gravina (1999) no qual a autora aponta

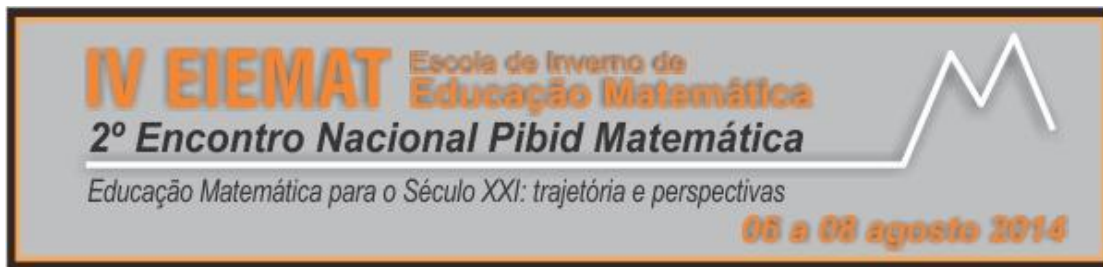
[...] a existência de programas com características potentes para o ensino da Matemática que possibilitam ao aluno modelar, analisar simulações, fazer experimentos e conjecturar. Tais ambientes, diz ela, permitem aos discentes expressar, confrontar e refinar ideias tornando possível a programação do computador sem que para isso seja necessário o domínio de uma nova sintaxe e morfologia inerentes a uma linguagem de programação. (apud EXCERTO DO TRABALHO C, 2012, p. 1043).

A transcrição acima quando fala de análises, simulações e conjecturas concordam ainda com a Teoria dos Registros de Representação, principalmente, porque o trabalho busca a conversão de registros algébricos para geométricos e vice-versa, como se faz presente implicitamente quando pode “associar então os conhecimentos da álgebra com os da geometria” (EXCERTO DO TRABALHO C, 2012, p. 1042) ou quando busca “relacionar possíveis conhecimentos geométricos e algébricos que poderão ser produzidos e explorados com o desenvolver das atividades propostas” (EXCERTO DO TRABALHO C, 2012, p. 1045).

Por último o artigo D provém do Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIAEM) de 2011, teve por proposta “modificar a prática docente, utilizar novos recursos para o ensino e promover melhorias na qualidade do ensino e aprendizagem de matemática” (EXCERTO DO TRABALHO D, 2011, p. 2).

Neste artigo a fala de Gravina se faz mais forte em relação à dinamicidade e potencialidades do *software*, como podemos observar a seguir que:

Gravina e Santarosa (1998) afirmam que os ambientes informatizados são ferramentas potentes para a busca da melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. E ainda possibilitam realizar vários experimentos em curto espaço de tempo. Nestes ambientes, o sujeito é convidado a refletir, a ter



opinião própria sobre os problemas propostos e externá-la na forma de ações e atitudes. (EXCERTO DO TRABALHO D, 2011, p. 3).

A transcrição acima concorda com o que está presente nos PCN's quando faz referência à formação do aluno que “deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000 apud EXCERTO DO TRABALHO D, 2011, p. 3).

Ainda traz Bortolossi (2010 apud EXCERTO DO TRABALHO D, 2011,) que embora não esteja presente na fundamentação teórica, aponta o GeoGebra interligado a Teoria de Duval, pois

[...] o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica. (p. 4).

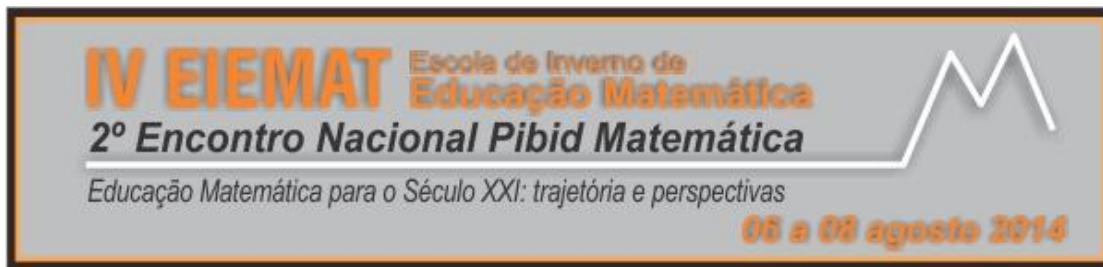
Além disso, na fundamentação dos autores eles colocam que o *software* atendia as suas necessidades e intenções, porque relacionava tanto a representação algébrica quanto a representação geométrica de um mesmo objeto. (EXCERTO DO TRABALHO D, 2011, p. 4).

## **Conclusão**

O atual avanço tecnológico é inevitável e irreversível, uma vez que a tecnologia vai se incorporando a cultura das pessoas, modificando também as formas de pensar e aprender. Em relação a isso, a escola precisa estar preparada para fazer uso das tecnologias no desenvolvimento das competências das áreas de conhecimento, inclusive na Matemática como área do conhecimento.

Não obstante, muitas vezes não é possível abordar os conceitos matemáticos de forma concreta, logo os *softwares* são recursos que permitem trabalhar os conceitos mais abstratos de forma concreta, permitindo a construção de conjecturas, simulações, demonstrações e generalizações (GRAVINA, 1998).





Conforme também abordado, é importante ressaltar que as TIC's, especificamente o *software* GeoGebra permite de forma mais imediata a conversão dos registros de representação, já que toda comunicação estabelecida na Matemática é baseada em representações de um mesmo objeto matemático (DAMM, 2002).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Vol. 02. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

DAMM, R. F. *Registros de Representação*. In: Machado, Silvia Dias Alcântara. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, p. 135-153, 2002.

GARCIA, T.M.R.; PENTEADO, M.G. *Internet e formação de professores de matemática: desafios e possibilidades*. In *Anais da 29ª Anped*. Caxambu, 2006. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT19-1945--Int.pdf>. Acesso: 16/11/2012.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. *A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados*. In: IV Congresso RIBIE. Brasília, 1998. Disponível em: [http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem\\_mat.pdf](http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf). Acesso: 10/11/2012.

MEDEIROS, M. F. *Uma experiência aplicada e a utilização de tecnologia informática para compreensão do conceito de função*. In: EGEM, Lajeado, 2012.

MEIER, M. *Geometria em movimento – material digital desenvolvido para a aplicação de atividades de modelagem geométrica na escola básica*. In: EGEM, Lajeado, 2012.

PADILHA, T. A. F.; DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. *Produção de conhecimentos geométricos e algébricos a partir da construção de fractais com o uso do software Geogebra*. In: EGEM, Lajeado, 2012.

SOUZA, C. F. et al. *O Software geogebra Contextualizando a Geometria Plana*. In: CIAEM, Recife, 2011.