



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

MAPEAMENTO DE PESQUISAS ACERCA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E UTILIZAÇÃO DE *SOFTWARES*

Andressa S. Teixeira Sobrinho¹

Maria Arlita Soares²

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar as pesquisas publicadas em periódicos brasileiros da Educação Matemática que problematizam o desenvolvimento do pensamento algébrico e o uso de tecnologias (*softwares*), simultaneamente. A fundamentação teórica apoia-se na teoria dos Registros de Representação Semiótica e nas discussões acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico, feitas por Ponte, Branco, Matos (2009), Van de Walle (2009), entre outros. A metodologia utilizada foi a Metanálise, porque está baseada na análise de diversas pesquisas e busca oferecer sustentação para futuras discussões e facilitar a identificação de tendências teórico-metodológicas. Os resultados evidenciam que, embora, exista uma preocupação com o desenvolvimento do pensamento algébrico, ainda, são poucas as pesquisas que buscam relacioná-lo com a utilização de *softwares*.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico. *Softwares*. Metanálise.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados do mapeamento, realizado em periódicos brasileiros da área da Educação Matemática, de pesquisas cuja temática faz referência ao desenvolvimento do pensamento algébrico e a utilização de tecnologias (restrita, neste, texto, ao uso de *softwares*). A questão orientadora foi: Quais perspectivas sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico e uso de tecnologias se apresentam nas pesquisas, das duas últimas décadas, em nosso país?

A álgebra constitui um dos grandes campos da Matemática, juntamente, com a aritmética e a geometria. A presença da álgebra nos currículos escolares de diversos países, geralmente, não é questionada, devido sua importância na modelagem de inúmeros problemas da Matemática e de outras áreas do conhecimento. Ponte, Branco e Matos (2009), afirmam que os objetivos da álgebra no currículo escolar tem

¹ Licenciada em Ciências Exatas - Matemática. Universidade Federal do Pampa. andressaexatas2013@gmail.com

² Doutora em Educação nas Ciências. Universidade Federal do Pampa. arlitasoares@gmail.com

sido um ponto de discussão, bem como aspectos relacionados ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

Assim, considera-se importante resgatar e analisar pesquisas em Educação Matemática que problematizam a aprendizagem da álgebra e o uso de tecnologias. Para tanto, busca-se suporte teórico na teoria dos Registros de Representação Semiótica e nas pesquisas acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico.

O ENSINO E APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA: ALGUNS ETENDIMENTOS

As discussões a respeito do ensino e aprendizagem da álgebra tem buscado compreender quais são os objetivos deste campo da Matemática na Educação Básica. Pesquisadores (DUVAL; CAMPOS; BARROS; DIAS, 2014; PONTE; BRANCO; MATOS, 2009; VAN DE WALLE, 2009) defendem que o objetivo da álgebra é desenvolver o pensamento algébrico dos estudantes.

Entende-se que o “pensamento algébrico diz respeito ao estudo das estruturas, à simbolização, à modelação e ao estudo da variação” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 9), o que inclui o trabalho com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas de equações e de inequações, e funções. Neste sentido, busca-se o desenvolvimento das capacidades de formulação de conjecturas, estabelecimento de relações e generalizações de determinados dados, em linguagem formal da Matemática. Além disso, é essencial envolver a generalização de padrões geométricos e numéricos, resolução de problemas, modelagem de fenômenos físicos e matemáticos.

Para Ponte, Branco e Matos (2009), o pensamento algébrico envolve três vertentes: *representar*, *raciocinar* e *resolver problemas*. Quanto a *representar*, os pesquisadores afirmam que a construção de conceitos matemáticos e a formação de conjecturas requerem dos estudantes a capacidade de utilizar diferentes sistemas de representação. Em relação a vertente *raciocinar*, tanto indutivamente quanto dedutivamente, esta refere-se a capacidade de relacionar as propriedades dos objetos matemáticos e generalizar as relações que são válidas para uma determinada classe de objetos. Já a terceira vertente, está relacionada a capacidade de modelar situações, o que exige mobilizar diversas representações.

As influencias das representações na aprendizagem matemática, vem sendo foco, em especial, da teoria dos Registros de Representação Semiótica (RRS),

desenvolvida por Duval (2003, 2011, 2014). Conforme este teórico na Matemática não há acesso perceptivo, direto ou instrumental dos objetos. Este acesso se dá, apenas, por meio de diferentes representações semióticas. Esta especificidade da Matemática, conduziu Duval a introduzir o termo registro para tratar do funcionamento cognitivo do pensamento matemático e da maneira de trabalhar nesta área.

A noção de registro refere-se a um “sistema semiótico cujo poder para criar novas representações semióticas é ilimitado. O pensamento e a atividade matemática dependem totalmente da sinergia entre registros” (DUVAL, 2016, p. 4). Esta sinergia entre registros permite ultrapassar, o que Duval denominou, patamares cognitivos da compreensão, a saber: “o reconhecimento de um mesmo objeto em duas representações semióticas bem diferentes; e a conscientização da maneira específica que cada registro pode se transformar em novas representações, as representações semióticas produzidas” (idem, p. 37).

Neste sentido, Duval (2003, 2016) sugere que sejam utilizados, pelo menos, dois tipos de registros de representação semiótica, e classifica-os em quatro tipos diferentes: língua natural, figuras geométricas, sistemas de escrita (numéricas, algébricas e simbólicas) e gráficos cartesianos.

Podem ocorrer dois tipos de transformações dessas representações: tratamento e conversão. No tratamento as transformações ocorrem em mesmo registro, por exemplo, a resolução de uma equação. Na conversão há transformações de registros, por exemplo, transformar a escrita de uma equação (registro algébrico), para um gráfico cartesiano (registro gráfico) (DUVAL, 2016).

Na breve apresentação das vertentes do desenvolvimento do pensamento algébrico e de elementos teoria dos RRS, constata-se que no ensino da álgebra deve-se propor situações que requerem mudanças de registros de representação, priorizando a atividade de generalização e formalização. Pesquisadores (BORRALHO et al, 2007; PONTE; BRANCO; MATOS, 2009; VAN DE WALLE, 2009) apontam que o estudo de padrões e regularidades favorecem as atividades de generalizar e formalizar.

Segundo Van de Walle (2009), a análise de padrões e regularidades valorizam os processos de generalização e abstração, porque os estudantes podem levantar conjecturas, testá-las, trabalhar com várias representações matemáticas, entre outras. Sublinha-se que padrão não é conceito, e sim um tema estruturante de diversos conceitos matemáticos.

Em relação ao uso das tecnologias, em particular, os *softwares* para o ensino e aprendizagem de conceitos algébricos, Mcconnell (1994) defende que a adoção das tecnologias no ensino da Matemática pode modificar a álgebra, tornando-a mais dinâmica, rica em variedade de aplicações, por exemplo, explorar a representação algébrica concomitantemente com a gráfica. Também, afirma que as tecnologias desafiam os professores a provocar nos estudantes a capacidade de julgamento, iniciativa e compreensão.

Conforme House (1994), historicamente os primeiros *softwares* matemáticos disponíveis eram utilizados para trabalhar com situações que poderiam ser resolvidas por meio algoritmos. Entretanto, hoje temos *softwares* que podem influenciar as práticas em sala de aula.

Programas gráficos, por exemplo, fazem o que nenhuma lousa ou nenhum retroprojetor pode fazer, além de fornecerem aos Professores meios dinâmicos para demonstrar e explorar conceitos importantes como o comportamento de funções e seus gráficos. As planilhas eletrônicas tornam o Professor e o aluno capazes de empreender investigações do tipo “E se...?”, como “E se você mudasse o argumento da função?” ou “E se você mudasse a hipótese para...?” (HOUSE, 1994, p. 6).

Sendo assim, as planilhas eletrônicas e os *softwares* integrados as atividades algébricas possibilitam a realização de um trabalho investigativo e, também, a visualização de várias representações matemáticas, simultaneamente.

É importante ter muitas representações de um mesmo conceito, porém somente a existência delas por si próprias não é suficiente para permitir a flexibilidade da utilização do conceito na resolução de problemas. É necessário o processo de alternar entre as representações existentes de um mesmo conceito (SANTOS, BIANCHINI, 2010, p. 3).

A partir desse cenário, acredita-se que a aprendizagem conceitual recebe mais atenção com o uso de *softwares*, visto que o tempo para o entendimento dos conceitos se expande e os procedimentos tornam-se significativos. Destaca-se que nesta pesquisa não se pretende defender a ruptura de outras tecnologias, já presentes em sala de aula, mas acrescentar nas aulas de Matemática a utilização dos *softwares*. Em outras palavras, o uso de *softwares* pode ser articulado com a utilização de outras tecnologias, como, papel, lápis, quadro, giz.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta investigação segue os pressupostos da pesquisa qualitativa. Para a organização e análise dos dados buscou-se subsídios na Metanálise. A Metanálise reúne e tende a reduzir dados a uma unidade de síntese. Esta forma de analisar faz uma reflexão sobre o que foi investigado, na busca pelo sentido da investigação para o pesquisador, para o próprio tema investigado e para a região que se efetuou a pesquisa (BICUDO, 2014).

Para tanto, foi realizado um mapeamento das publicações acadêmico-científicas publicadas nos periódicos, a saber: Boletim Gepem, Educação Matemática Pesquisa (PUC-SP), Educação Matemática em Revista (SBEM-RS), Zetetiké, Bolema, RPEM, Revemat, Acta (ULBRA), Em Teia, Vidya (UNIFRA), Perspectivas da Educação Matemática (UFMS). Optou-se por esses periódicos em função do Qualis (entre A1 e B2) e porque tratam exclusivamente de temas relacionados à Educação Matemática, com artigos disponíveis para *download*.

O mapeamento foi realizado por meio dos seguintes descritores: tecnologias, *softwares*, Geogebra, Winplot, Graphmat, pensamento algébrico e álgebra. Estes foram escolhidos, pois entende-se que remetem à pesquisas que buscam compreender a utilização das tecnologias nas aulas de Matemática, em particular interligadas ao estudo da álgebra. Além disso, foram elencadas como categorias de análise: objetivos, participantes (destacando, níveis de ensino), metodologia de ensino, conteúdos, *softwares*, transformações cognitivas (tratamento e conversão) e pensamento algébrico.

Conforme os descritores escolhidos buscou-se, no título dos artigos, que o trabalho versasse sobre a álgebra e o pensamento algébrico. Nessa primeira etapa, foram identificados vinte e oito artigos que correspondiam às expectativas iniciais. Posteriormente, foi realizada outra seleção a partir da releitura dos trabalhos, observando os resumos e na sequência a fundamentação teórica, para identificar a presença das tecnologias (*softwares*), restando doze artigos que contemplavam, concomitantemente, o primeiro e o segundo critério (Quadro 1).

Quadro 1: Mapeamento de Periódicos

Revistas	Artigos mapeados com os descritores: álgebra e pensamento algébrico	Artigos mapeados com os descritores: álgebra, pensamento algébrico e tecnologias (<i>softwares</i>).
Boletim Gepem	2	2
Educação Matemática Pesquisa	7	1
SBEM	2	0
Zetetiké	2	0
Bolema	3	3
RPEM	0	0
Revemat	4	2
Acta	4	1
Em Teia	0	0
Vidya	4	3
Perspectivas da Educação Matemática	0	0
Total	28	12

Fonte: Elaborado para a pesquisa.

ANÁLISE DE PRODUÇÕES BRASILEIRAS ACERCA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E UTILIZAÇÃO DE *SOFTWARES*

Com base nos dados expostos no Quadro 1, apresenta-se a análise dos artigos mapeados. O Gráfico 1 expõe as categorias organizadas a partir da análise dos objetivos dos artigos analisados.

Gráfico 1: Objetivos dos artigos mapeados



Fonte: Elaborado para a pesquisa.

A maioria dos artigos analisados tem por objetivo organizar e desenvolver propostas didático-pedagógicas (oficinas, sequência didáticas, elaboração de materiais) para minimizar as dificuldades dos participantes em relação a temas da álgebra, bem como apresentar outras possibilidades para o ensino e aprendizagem de conceitos por meio da utilização de *softwares*. Percebe-se a preocupação em disponibilizar materiais didáticos para auxiliar práticas em sala de aula, bem como a

importância das tecnologias no ensino e aprendizagem da Matemática. Pode-se identificar esta preocupação no excerto retirado do artigo A16 *“A importância da realização de tal pesquisa deve-se à necessidade de incluir o uso das tecnologias na disciplina de Matemática e à carência de material didático voltado para esse fim”*.

O Quadro 2 apresenta os participantes das pesquisas mapeadas, bem como o nível de ensino ao qual a investigação dedicou-se.

Quadro 2: Fontes de produções de dados e participantes

Artigo	Participantes
A5	Formação Continuada
A6	Formação Inicial (Lic. Matemática)
A7	Educação Básica (3º EM)
A13	Educação Básica (9º EF)
A16	Educação Básica (2º EM)
A18	Formação Inicial (Lic. Matemática)
A19	Educação Básica (2º EM)
A20	Educação Básica (8º ano EF)
A21	Educação Básica (2º EM)
A28	Formação Inicial (Lic. Matemática) / Educação Básica/ Pós graduação
A29	Educação Básica (2º EM)
A30	Educação Básica (3º EM)

Fonte: Elaborado para a pesquisa.

Conforme observado no Quadro 2, os artigos têm como participantes: estudantes de Licenciatura em Matemática (Formação Inicial); professores da Educação Básica (Formação Continuada); e, estudantes da Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio). Os artigos relacionados a formação inicial destacam que o “preparo” dos professores, ainda, na graduação é fundamental para que saibam trabalhar com estas ferramentas em sala de aula e sintam-se seguros. Os autores do artigo A18, corroboram com esta ideia, *“a Formação de Professores precisa propiciar espaços de discussão das tecnologias na educação”*.

Os artigos direcionados para a formação continuada, em sua maioria, destaca que os professores precisam de estudos e orientações a respeito da utilização de *softwares*. Este fato pode ser observado no excerto extraído do artigo A16, *“o educador necessita procurar recursos e maneiras diferenciadas, que forneçam auxílio em sua prática pedagógica seja na Formação Inicial ou na Continuada”*.

Os cinco trabalhos que tiveram como participantes estudantes da Educação Básica optaram por utilizar *softwares* nas intervenções, por acreditarem na exatidão, economia de tempo e também na capacidade investigativa que eles proporcionam aos estudantes. No entanto, os artigos A7, A19, e A20 não especificaram qual grupo

realizou as atividades. Já, o artigo A16 descreve uma pesquisa realizada pelo professor da turma, e no artigo A13 ficou explícito ser uma pesquisa realizada por estudantes de mestrado na Educação Básica.

No que tange a categoria metodologias de ensino, destacou-se a investigação Matemática. Esta metodologia envolve os estudantes em um processo de construção do conhecimento, envolvendo quatro momentos: exploração e formulação de questões; elaboração de conjecturas; testes; argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado (PONTE et. al, 2003). Percebe-se a importância dessa metodologia de ensino para o desenvolvimento do pensamento algébrico, pois ela auxilia a formular conjecturas e resolver problemas, assim como, é adequada para o trabalho com *softwares*, pois potencializa um trabalho exploratório.

O Quadro 3 expõe os conceitos/conteúdos matemáticos abordados nas pesquisas mapeadas, a escolaridade em que as propostas foram desenvolvidas, bem como o *software* escolhido para a realização do trabalho.

Quadro 3: Conceitos Matemáticos, *softwares* e escolaridade escolhidos

Artigo	Conceitos Matemáticos/ Conteúdos	Software
A5	Triângulos	Geogebra
A6	Derivadas e suas aplicações	Geogebra
A7	Funções Polinomiais	Graphmatica
A13	Ideias básicas de Funções	Winplot
A16	Função Quadrática	Winplot
A18	Polinômios	Geogebra
A19	Matrizes e Determinantes	Geogebra
A20	Geometria Fractal associada a álgebra.	Geogebra
A21	Equações do primeiro grau	Scamax
A28	Isometrias	Geogebra
A29	Trigonometria	Applets
A30	Funções logarítmicas e exponenciais	Geogebra

Fonte: Elaborado para a pesquisa.

Percebe-se que o conteúdo mais abordado é função. Os argumentos para esta tendência envolvem as dificuldades dos estudantes, a importância das funções como linguagem das ciências, bem como a viável utilização de *softwares* na análise de gráficos. Ressalta-se que, trabalhar com o conceito de função auxiliado por *software*, em especial, o Geogebra, contribui na mobilização e articulação das várias

representações, o que dificilmente é abordado de forma simultânea quando os recursos são o lápis e o papel. Além disso, ao se trabalhar com *softwares* em sala de aula, geralmente, percebe-se um envolvimento maior dos estudantes em comunicar suas ideias ao resolver situações-problema.

O *software* mais citado nos artigos foi o Geogebra. Acredita-se que um dos critérios para a escolha do Geogebra, dentre os demais *softwares*, está relacionado ao fácil acesso e funcionamento que possui. Este *software* é livre e gratuito, possibilita uma abordagem gráfica, geométrica, algébrica e numérica, concomitantemente, dos conceitos/conteúdos, importante aspecto para aprender Matemática, destacado na teoria dos registros de representação de Duval (2003).

Ressalta-se que, segundo Van de Walle (2009), os *softwares* por si só não ensinam, é necessária à mediação do professor. Portanto, entende-se que essas ferramentas tecnológicas não tornam o papel do professor obsoleto, o uso do *software* não substitui a importância do professor.

Os artigos mapeados, também, sublinham alguns aspectos importantes na escolha consciente do *software* a ser utilizado em sala de aula, por exemplo, é necessário que o *software* contemple os objetivos pré-estabelecidos pelo professor, deve ser adequado para o público alvo e sugere-se, no planejamento, estabelecer o tempo necessário para este tipo de atividade.

Percebeu-se nos artigos que o uso de *softwares* potencializa, além da visualização simultânea de diferentes representações, as transformações cognitivas, pois os estudantes precisam analisar as variáveis pertinentes de cada registro exposto na tela do computador. Por exemplo, quando a escrita de uma função (registro algébrico) é transformada em um gráfico (registro gráfico). Conforme os autores do artigo A7: *“com os softwares podemos digitar a função desejada e obter seus respectivos gráficos, trazendo a visualização para o centro da aprendizagem Matemática e enfatizando a experimentação”*. Com base em Duval (2016) entende-se que a visualização contribui para a aprendizagem se as atividades exigidas requerem a conversão de um registro de representação para outro, pois é esta transformação que garante a compreensão dos conceitos envolvidos.

Outro aspecto a ser evidenciado trata da aproximação da álgebra com a geometria, como o sugerido em alguns trabalhos analisados, pois acredita-se que a relação entre estes campos potencializa a mobilização e coordenação de diferentes registros de representações e as transformações cognitivas, essenciais a atividade

matemática. Os autores de A18 exemplificam essa aproximação, “*buscamos desenvolver um material dinâmico que possibilite atribuir significado ao estudo das operações envolvendo polinômios, relacionando-as a medida de área de retângulos*”. Enfatiza-se que os artigos analisados, em sua maioria, ressaltam a importância da variedade das representações, mas apenas um utilizou a teoria dos registros de representação semiótica para fundamentar teórica e metodologicamente a pesquisa.

Devido a importância do pensamento algébrico, já mencionada, no Quadro 4 são apresentados trechos dos artigos que mostram os entendimentos acerca deste pensamento.

Quadro 4: Entendimentos sobre o pensamento algébrico

Artigo	Pensamento algébrico
A5	[...] importância de trabalhar a álgebra associada a geometria, no entanto não menciona aspectos que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento algébrico.
A6	[...] destaca a importância de trabalhar com as diferentes representações do mesmo objeto matemático, converter uma forma de registro em outra, baseando-se na teoria de Raymond Duval. Ainda enfatizam o reconhecimento de regularidades, o levantamento e teste de hipóteses.
A7	[...] álgebra exige muito tempo em sala de aula, e pouca significação, entende que a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações. As atividades propostas buscavam que os estudantes percebessem regularidades, generalizando e formalizando os conceitos abordados.
A13	Um dos obstáculos para os estudantes no trato com o tema Funções está no registro algébrico. Destaca a importância do contato com o raciocínio algébrico. É imprescindível estabelecer a ideia de dependência, reconhecer as regularidades e conseguir generalizar.
A16	[...] salienta que é importante a formulação de hipóteses e generalizações.
A18	Destaca as dificuldades dos alunos em compreender operações algébricas, e o nível de abstração exigido dos alunos. Incentiva a álgebra aproximada da geometria. Enfatiza a importância de outros tipos de representações matemáticas. Ainda afirma a tendência em ensinar apenas métodos resolutivos conhecidos, do que usar os conceitos envolvidos nas operações correlacionando a álgebra e geometria.
A19	Destaca a abordagem da álgebra por meio de processos de experimentações seguidos de uma formalização e generalização, proporcionando maior significação.
A20	A álgebra esteve presente no desenvolvimento das capacidades de sintetizar, analisar, formalizar e generalizar. Destaca a álgebra pela observação e experimentação abandonando a mecanização.
A21	Problemas elaborados que exijam interpretação, pensar algebricamente, identificar regularidades e generalizar, são considerados muito difíceis.
A28	O pensamento algébrico deve ser trabalhado nos cursos de formação inicial ou continuada de professores, de forma que os alunos tenham mais oportunidades para desenvolver este raciocínio, conseguindo sistematizar e formalizar ideias.
A30	As situações- problema escolhidas pelo professor devem possibilitar aos estudantes o trabalho investigativo, para que possam levantar hipóteses, conjecturar e tornar possível a generalização e abstração de um conceito matemático, ou seja, incentivar o pensar algebricamente.

Fonte: Elaborado para a pesquisa.

As afirmações expostas no Quadro 4, indicam que os autores da produções analisadas entendem que para o desenvolvimento do pensamento algébrico é

importante propor situações nas quais os estudantes precisam mobilizar diferentes representações matemáticas (A6, A18), bem como sintetizar, generalizar e formalizar (A13, A19, A20, A21, A28). Verifica-se que as produções A6, A7, A13 e A21 destacam a possibilidade de trabalhar com a análise de regularidades para o desenvolvimento desse pensamento. Além disso, as produções A5 e A18 apostam na relação entre álgebra e geometria.

Desse modo, pode-se perceber que os aspectos destacados nos artigos referente ao pensamento algébrico vem de encontro com o que afirmam os teóricos mencionados neste trabalho. Com a análise fica explícito que a preocupação é destacar as potencialidades do *software* na aprendizagem do conceito, por isso, talvez as discussões acerca dos aspectos essenciais para o desenvolvimento do pensamento algébrico não estejam tão explícitos nos artigos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das produções permitiu concluir que, a maioria das produções tinha por objetivo organizar e desenvolver propostas didático- pedagógicas, assim como apresentar possibilidades de ensinar com o uso de *softwares*. Foram desenvolvidas com professores da Educação Básica, estudantes de Licenciatura e estudantes da Educação Básica, escolhendo a investigação matemática como metodologia de ensino.

Constatou-se que as produções valorizam a utilização dos *softwares* no estudo de conceitos matemáticos, em especial, funções, porque esses possibilitam visualização do objeto matemático. A escolha do conceito de função, em grande parte dos trabalhos, atribui-se à importância que possui como linguagem das ciências e pelas dificuldades apresentadas pelos estudantes. O *software* mais utilizado foi o Geogebra, relacionado ao gratuito e fácil acesso, assim como a visualização concomitante de várias representações.

Em relação a teoria dos registros de representação semiótica, observou-se que apenas uma produção utilizou este aporte teórico. Contudo, a maioria enfatizou que os *softwares* auxiliam na visualização das várias representações matemáticas. Quanto as transformações cognitivas, tratamento e conversão, o *software* permite, por exemplo, que o estudante realize alterações no registro algébrico e visualize,

concomitantemente e instantaneamente, o que isso modifica no registro gráfico, permitindo a análise das variáveis pertinentes de cada registro.

Constatou-se, quanto ao desenvolvimento do pensamento algébrico que, a maioria das produções aponta que os *softwares* possibilitam analisar as situações, de modo a identificar as regularidades, generalizar e formalizar. Percebeu-se, também, que um trabalho exploratório e/ou investigativo incentivando as interpretações, a formação de conjecturas e hipóteses potencializa o pensar algebricamente. Entretanto, verificou-se que o número de pesquisas que buscam relacionar a utilização de *softwares* com questões que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico, ainda, são poucas. As produções analisadas apresentaram mais referências relacionadas a utilização dos *softwares*, preocupando-se em justificar a importância do trabalho com estas ferramentas, do que em relação ao desenvolvimento do pensamento algébrico e o que ele proporciona para o entendimento da Matemática.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, Ed. temática, v. 9, p. 7-20, Jun. 2014.

BORRALHO, A.; CABRITA, I.; PALHARES, P.; VALE, I. Os Padrões no Ensino e Aprendizagem da Álgebra. In: VALE, I. PIMENTEL, T.; BARBOSA, A.; FONSECA, L.; SANTOS, L.; CANAVARRO P. (Orgs), **Números e Álgebra**. Lisboa: SEM-SPCE, 2007. p. 193-211.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003. 160 p.

DUVAL, R. **Ver e Ensinar a Matemática de outra Forma: Entrar no Modo Matemático de Pensar: os Registros de Representações Semióticas**. Organização Tania M. M. Campos. Tradução Marlene Alves Dias. 1. ed. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R; CAMPOS, T. M. M; BARROS, L. G. X; DIAS, M. A. **Ver e Ensinar a Matemática de outra Forma: Introduzir a álgebra no ensino: Qual é o objetivo e como fazer isso? volume II; organização Tania M. M. Campos. Tradução Marlene Alves Dias. 1. ed. São Paulo: PROEM, 2014.**

DUVAL, Raymond et al. Questões epistemológicas e cognitivas para pensar antes de começar uma aula de matemática. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 01-78, 2016.

HOUSE, P. **Álgebra: ideias e questões**, 1995. In: As ideias da Álgebra. COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (ORG.) Tradução: DOMINGUES, H. H. São Paulo: Atual, 1994.

MCCONNELL, J. **Uso de computadores e calculadoras no aprendizado da álgebra**, 1995. In: As ideias da Álgebra. Organizadores: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. Tradução: DOMINGUES, H. H. São Paulo: Atual, 1994.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Autêntica Editora, 2003.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Ministério da Educação de Portugal; 2009.

SANTOS, A. T. C., BIANCHINI, B. L., Um Estudo da Função Quadrática e o Pensamento Matemático Avançado. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais eletrônicos...** Salvador: Jul. 2010 Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/artigos/RE/T11_RE933.pdf>. Acesso em 17 de Junho de 2016.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: COLONESE, P. H. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.