

**XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS**

INTERFACES ENTRE TÓPICOS DE ÁLGEBRA E EDUCAÇÃO BÁSICA

Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho
UEL
anatuccicarvalho@gmail.com

Eixo 3: Educação Superior

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida na Universidade Estadual de Londrina, durante os anos de 2016 e 2019. O tema foi Interfaces entre tópicos de Álgebra e Educação Básica. A pesquisa mesclou áreas do conhecimento matemático da Educação Superior (Álgebra e História da Matemática) e explorou esses conhecimentos no ensino de matemática, na sala de aula da Educação Básica. O objetivo foi o estabelecimento de possíveis conexões entre o conhecimento matemático abstrato e formal, restrito à área de Álgebra, na Educação Superior e o ensino de matemática no Ensino Fundamental e do Ensino Médio, estabelecendo articulação e aproximação entre saberes matemáticos produzidos nos cursos de graduação e a Educação Básica. A História da Matemática forneceu elementos essenciais para a confecção de atividades que foram e aplicadas em salas de aula de matemática nos Ensinos Fundamental e Médio. A pesquisa qualitativa, em âmbito geral, foi balizadora das ações realizadas e para as atividades matemáticas utilizou-se principalmente a resolução de problemas. Os resultados obtidos demonstraram que é possível realizar a aproximação entre conteúdos do corpo de conhecimentos da área de Álgebra, na Educação Superior e o ensino de matemática no Ensino Fundamental e do Ensino Médio, promovendo a articulação entre a Educação Superior e a Educação Básica.

Palavras-chave: Educação Matemática; Álgebra; Educação Básica; Educação Superior.

Introdução

Para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Álgebra é uma grade área de conhecimento da Matemática (BRASIL, 2018).

A palavra ‘álgebra’ não apresenta etimologia clara. Segundo Baumgart (1992), trata-se de uma palavra latinizada que derivou da palavra árabe *al-jabar*, primeiramente utilizada no título de um livro escrito no século 9 E. C. (Era Cristã), pelo matemático árabe Mohammed ibn-Musa al-Khowarizmi. O título completo do livro *Hisab al-jabr w'al-muqabalah*, admitiu como tradução “Ciência da restauração (ou reunião) e redução”. (BAUMGART, 1992, p.1), fazendo menção ao

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

que hoje conhecemos como as operações para simplificar e/ou balancear as equações algébricas.

Na Educação Básica, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (Paraná, 2008), trazem o tópico 'Números e Álgebra' como um dos conteúdos estruturantes e apontam como desdobramentos para o Ensino Fundamental conjuntos numéricos e operações, equações e inequações, polinômios e proporcionalidade; já para o Ensino Médio, os temas são números reais, números complexos, sistemas lineares, matrizes e determinantes, equações e inequações exponenciais, logarítmicas e modulares e polinômios.

Na Educação Superior, Álgebra, como grande área do conhecimento, engloba os conteúdos de conjuntos, lógica matemática, teoria dos conjuntos, grupos de álgebra não comutativa, álgebra comutativa e geometria algébrica. Tornou-se um ramo da Matemática que possibilita contato direto com o formalismo matemático, entendido como os modos de conceber e demonstrar teoremas, baseados numa axiomática preestabelecida e em definições e conceitos bem determinados, o que certamente constitui bagagem essencial para o aluno de graduação em Matemática, principalmente dos que optam pelo Bacharelado em Matemática, e é elemento fundamental para a continuação nos estudos na pós-graduação em Matemática ou áreas afins.

Quanto aos alunos que optam pela habilitação de Licenciatura em Matemática, futuros professores, considerado o Projeto Pedagógico de Curso de 2019 (PARANÁ, 2019), já no segundo ano do Curso de Matemática, há na matriz curricular a disciplina "Estruturas Algébricas", que atende ao formalismo matemático inerente ao conteúdo.

Assim, se por um lado a disciplina de Álgebra nos cursos de graduação primam por serem formais sob a perspectiva matemática, atestando a cientificidade da Matemática, por outro, a formação inicial de professores deve se preocupar com o saber fazer atuar na sala de aula da Educação Básica, dando conta de fornecer aos estudantes de graduação na habilitação licenciatura bagagem didática e pedagógica, além das relacionadas aos conteúdos específicos, para que os saberes matemáticos possam ser discutidos e apreendidos na sala de aula da Educação Básica.

A questão que norteou essa pesquisa foi: diante deste formalismo intrínseco à disciplina de Álgebra, quais são as possibilidades de interface com a

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Educação Básica? Em outras palavras, como podemos explorar os conhecimentos oriundos desta área abstrata e formal da matemática na sala de aula da Educação Básica? Pergunta legítima, uma vez que estamos, quando imersos nos cursos de Licenciatura, tratando da formação inicial de professores.

Encontramos nos conhecimentos oriundos da História da Matemática ferramentas para realizar esta interface.

A História da Matemática tornou possível explorar – por meio das obras realizadas por alguns matemáticos famosos como Arquimedes e Galileu ou por meio de problemas clássicos, como os três problemas da antiguidade matemática, a saber, a duplicação do cubo, a triseccção do ângulo e a quadratura do círculo; ou ainda por situações práticas históricas como as demonstrações geométricas pitagóricas para explorar propriedades numéricas – as temáticas relacionadas à Álgebra numa perspectiva de realização de atividades voltadas para a Educação Básica.

Além disso, também é importante ressaltar que o conhecimento de tópicos de História da Matemática e da Educação Matemática possibilita a compreensão da Matemática como fruto de produção humana, com suma importância na evolução das sociedades; permitindo o desenvolvimento de espírito crítico, essencial para os estudantes e possibilitando que o professor assuma um compromisso social no ensino da Matemática.

A pesquisa, portanto, mesclou áreas do conhecimento matemático da Educação Superior (Álgebra e História da Matemática) e explorou esses conhecimentos no ensino de matemática, na sala de aula da Educação Básica.

Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi o estabelecimento de possíveis conexões entre o conhecimento matemático abstrato e formal, restrito à área de Álgebra, na Educação Superior e o ensino de matemática no Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Para alcançar essa meta, foi necessário realizar estudo aprofundado de diversos tópicos da matemática explorados no Ensino Superior, no curso de graduação em Matemática. Outro objetivo da pesquisa foi promover articulação entre a Educação Superior e a Educação Básica, aproximando a Universidade e a

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Educação Básica. Finalmente, outro objetivo que merece destaque foi desenvolver atividades voltadas para o ensino de Matemática na Educação Básica, a fim de promover as articulações supra citadas.

Metodologia

Considerados os principais objetivos da pesquisa realizada, quando de sua proposição, e a teoria que os fundamentavam, de modo geral, a pesquisa qualitativa foi balizadora das ações realizadas. Por pesquisa qualitativa, afinados com Strauss e Corbin (1990), entendemos uma pesquisa que “produz resultados que não são oriundos de procedimentos estatísticos ou outros meios de quantificação” (STRAUSS; CORBIN, 1990, p.17, tradução nossa).

Para Chizzotti (2006), atualmente a abordagem qualitativa de pesquisa envolve as ciências humanas e sociais, sendo transdisciplinar, assumindo variados paradigmas de análise oriundos de diferentes correntes do pensamento filosófico e linhas teóricas. Consequentemente, a pesquisa qualitativa assume como uma de suas premissas, o caráter construtível do conhecimento humano, sendo este passível de interpretação, sujeito às próprias práticas e concepções do sujeito pesquisador. Sendo influenciada por aquele que realiza a pesquisa, tal abordagem não é estática, torna-se passível de ressignificações.

Ainda, como salientamos acima, a interface Educação Superior e Educação Básica deveria contemplar que, por alguma via, os conhecimentos oriundos da Álgebra fossem incorporados para ensino nos Ensino Fundamental e Médio. Assim, utilizamos a História da Matemática como pano de fundo para elaboração de diversas atividades para a Educação Básica, seguindo uma tendência em Educação Matemática denominada Metodologia da Resolução de Problemas.

A metodologia da resolução de problemas prevê que conteúdos matemáticos sejam estudados *através* de problemas. Este constitui, certamente, um de seus grandes desafios e também uma de suas maiores conquistas porque dá ao aluno, desde as séries iniciais, a possibilidade de *aprender descobrindo*, de formular questões sobre o problema, de procurar caminhos alternativos para resolvê-lo, de sentir prazer em aprender e descobrir; as atividades investigativas procuram explorar profundamente os tópicos selecionados, sendo de caráter divergente, abrande a

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

possibilidade de expandir os objetos pesquisados (ONUCHIC e ALLEVATO, 2004; CARVALHO, 2007).

Assim, os trabalhos desenvolvidos durante a execução desta pesquisa seguiram em âmbito geral a pesquisa qualitativa e, particularmente, para o desenvolvimento das atividades realizadas nas salas de aula de matemática da Educação Básica, seguiram a metodologia da Resolução de Problemas.

Referencial teórico

Segundo Pereira (2017), existem muitas dificuldades com as quais o professor da Educação Básica tem que lidar quando inicia o conteúdo de Álgebra no Ensino Fundamental. Para a autora, existem problemas relacionados à abstração e ao formalismo simbólico e à linguagem algébrica, que fazem com que o conteúdo se torne mecanizado e sem sentido ao estudante.

A introdução deste conteúdo geralmente é apresentada aos alunos de maneira descontextualizada, através de exercícios de fixação mecânicos, e isso faz com que os alunos não compreendam sua abordagem, não percebam aplicabilidade ou estabeleçam no mínimo relações com outros conceitos da disciplina, iniciando um processo de desgosto pela Matemática, comprometendo a aprendizagem daí em diante. (PEREIRA, 2017, s/p)

Assim, ao abordar os conteúdos de Álgebra sem considerar qualquer assunto corriqueiro que possa pertencer ao cotidiano do estudante e lançando mão de um formalismo inacessível a ele, o próprio professor da Educação Básica contribui para um distanciamento da possibilidade do aluno querer aprender matemática com curiosidade e satisfação, mantendo e intensificando a visão compartilhada por alunos, pais e muitos professores que julgam que a Matemática é uma disciplina de difícil entendimento e assimilação. Essa perspectiva sobre a Matemática não é novidade, Vitti (1999), afirma que “as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo”.

De fato, durante a formação inicial, os futuros professores em formação em Licenciatura em Matemática não são convidados a se atentarem para a necessidade de estabelecer correlações entre o que é apresentado e aprendido no âmbito da Educação Superior e o cotidiano do estudante, muitas vezes privilegiando

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

a cientificidade e a decorrente formalidade e abstração do conteúdo matemático. Todavia, como a linguagem matemática abstrata pode-se mostrar árdua neste campo específico, parece haver maiores dificuldades para lidar com a questão se considerado os conteúdos relacionados à Álgebra.

David e Moreira (2005) discutem a falta de proximidade entre o que se aprende no Ensino Superior e o que ensina na Educação Básica. De acordo com esses autores, há uma desarticulação entre os saberes fundamentais a partir do qual os outros saberes associados ao exercício da profissão passam a fazer sentido (matemática científica) e o conjunto de saberes associados especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em matemática.

O estudo que apresentamos procurou mostrar que a abordagem lógico-dedutiva - nos termos em que se organiza a matemática científica - não somente é insuficiente para a sistematização da matemática escolar como é também muitas vezes inadequada. Essa inadequação provém de várias características apontadas no estudo, mas uma das principais está associada ao fato de que a abordagem lógico-dedutiva é profundamente "econômica" na busca da "essência abstrata" dos conceitos e de características gerais das estruturas matemáticas particulares. Isso muitas vezes resulta numa identificação de certas interpretações e construtos associados aos conceitos ou às estruturas que, do ponto de vista da matemática escolar, é fundamentalmente inconveniente identificar. Em suma, o que o estudo nos sugere é que, tendo em vista as inadequações e insuficiências apontadas, a articulação do processo de formação na licenciatura com as questões postas pela prática docente escolar, mais do que tentar integrar à prática escolar uma formação específica orientada pela matemática científica - o fracasso histórico das disciplinas integradoras reforça a hipótese de que tal formação possa não ser "integrável" - demandaria uma concepção de formação "de conteúdo" que leve em conta a especificidade do destino profissional do licenciado e tome como referência central a matemática escolar. Isso pressupõe evidentemente o desenvolvimento, por meio de outros estudos e pesquisas, de uma compreensão aprofundada das relações entre matemática científica e matemática escolar e do papel de cada uma delas na prática docente escolar (DAVID; MOREIRA, 2005, p. 59).

A citação, embora longa, faz-se necessária porque fornece pistas de como interferir para modificar a realidade educacional no que diz respeito aos baixos desempenhos dos estudantes na disciplina de matemática, uma vez que a análise epistemológica entre essas 'duas' matemáticas pode influenciar a prática do professor de matemática da Educação Básica.

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Nesta mesma direção, a de evidenciar o distanciamento entre matemática escolar da Educação Básica e a matemática científica da Educação Superior, Lins (2004) aponta vários desdobramentos. Para o autor, matemáticos definem objetos sem se importarem se a “definição corresponde bem ou não a algo fora da própria matemática” (LINS, 2004, 95). A esta característica, Lins chama ‘internalismo’. O autor também argumenta que há uma outra característica importante, “que é a de que os objetos da Matemática dos matemáticos têm uma natureza simbólica” (LINS, 2004, p.96). Quando consideradas conjuntamente, explicam o que se entende por dizer que a Matemática do matemático é ‘teórica’ ou ‘abstrata’, o que pode conduzir a um afastamento das situações cotidianas que o professor da Educação Básica tem que lidar na sala de aula.

De acordo com Araújo (2008), analisando o desempenho algébrico de estudantes, pode-se afirmar que

a escola deve propiciar atividades para as crianças no sentido de fazer com que elas construam uma aprendizagem significativa na álgebra formal. Se não se introduzir a álgebra de maneira significativa, conectando os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios que os alunos já possuem, se aos objetos algébricos não se associar nenhum sentido, se a aprendizagem da álgebra for centrada na manipulação de expressões simbólicas a partir de regras que se referem a objetos abstratos, muito cedo os alunos encontrarão dificuldades nos cálculos algébricos e passarão a apresentar uma atitude negativa em relação à aprendizagem matemática, que para muitos fica desprovida de significação (ARAÚJO, 2008, p. 336)

Assim, faz sentido questionarmos como podemos explorar os conhecimentos oriundos desta área abstrata e formal que é a Álgebra num contexto de ensino e aprendizagem de matemática, a sala de aula da Educação Básica. Encontramos nos conhecimentos oriundos da História da Matemática ferramentas para realizar esta interface.

Problematizando as tendências em Educação Matemática, Flemming et.al. (2005) ressalta que um sentido da História da Matemática para o trabalho do professor é que: “O entendimento da evolução do conhecimento matemático permite aos educadores produzir estratégias para facilitar a construção do conhecimento dos alunos. O contexto histórico é, portanto, uma fonte de inspiração” (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 18).

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Para Lopes e Ferreira (2013), os conhecimentos advindos da História da Matemática e sua utilização em sala de aula permitem ao aluno perceber que a Matemática é uma ciência que foi desenvolvida pela humanidade, intrinsecamente relacionada com problemas de natureza prática, apresentado aos alunos uma possibilidade de situar a matemática num contexto social e político, aproximando-a do cotidiano e assim, tornando-a menos mistificada e mais acessível.

Para estes autores, ao uso da História da Matemática como proposta metodológica parece interessante por ter a capacidade de desenvolver nos alunos a curiosidade, o pensamento produtivo e possibilitar que estes conheçam a Matemática como uma ciência em constante evolução, que se pauta na criatividade e inovações, “Quando conhecem a origem e evolução de determinado conteúdo e suas peculiaridades, os alunos são motivados a estudá-lo e, até mesmo, a comparar os processos matemáticos do passado e do presente” (LOPES e FERREIRA, 2013, p. 87).

Os PCN também destacam a importância da inclusão da história da matemática como recurso metodológico nas aulas:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998, p.42).

Silva (2017a) por sua vez, destaca que a história da matemática pode ser usada de diversas formas e com os mais variados objetivos na sala de aula, buscando assim criar novas estratégias ao pautar-se na criatividade, inovação e na reconstrução das práticas pedagógicas.

A Matemática pode ser ensinada de maneira contextualizada e a sua história permite ao aluno enxergar quais os processos e dificuldade que os seus autores passaram, as necessidades que levaram a tais descobertas, percebendo que a matemática vai além de um ensino mecanizado e repetitivo repleto de decorações, memorizações e fórmulas.

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Entendemos, portanto, que o conhecimento da História da Matemática, permite que o professor de matemática adquira uma visão de mundo ampla, no sentido de articular em suas aulas que por trás das tecnicidades inerentes ao fazer matemática, próprias deste campo específico de conhecimento, a ciência matemática é uma realização da humanidade, produzida desta maneira pelo *homem*, não é obra de alguns gênios isolados, com ideias mirabolantes e repentinas, trata-se de conhecimento que, para adquiri-lo, exige esforço, estudo e dedicação, mas que, justamente por isso, está ao alcance de todos e não restrito a uma pequena elite intelectual. É possível, para além disso, que o aprendizado de matemática seja algo prazeroso, ao menos para alguns. Nem todos precisam gostar de matemática. Quando unimos estas duas premissas, que todas as crianças e jovens podem aprender matemática e muitas podem gostar do que aprendem, podemos até nos surpreender.

A História da Matemática tornou possível explorar – por meio das obras realizadas por alguns matemáticos famosos como Arquimedes e Galileu ou por meio de problemas clássicos, como os três problemas da antiguidade matemática, a saber, a duplicação do cubo, a triseccção do ângulo e a quadratura do círculo; ou ainda por situações práticas históricas como as demonstrações geométricas pitagóricas para explorar propriedades numéricas – as temáticas relacionadas à Álgebra numa perspectiva de realização de atividades voltadas para a Educação Básica. Discorreremos sobre isso no próximo tópico.

Resultados e Discussão

Durante os anos de 2016 até 2019, desenvolvemos esta pesquisa. Participaram alunos da pós-graduação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática – Profmat, além de estudantes que desenvolveram projetos de iniciação científica. Faremos um breve relato destas pesquisas.

Um primeiro tópico que foi abordado referiu-se ao que ficou conhecido como ‘problemas clássicos da Matemática’.

São três os problemas que ficaram conhecidos como problemas clássicos da antiguidade: (1) Quadratura do círculo: determinar um quadrado cuja área fosse igual à de um círculo de raio dado, (2) Duplicação do cubo: determinar a aresta de um cubo cujo volume fosse o dobro do de outro cubo aresta dada e (3)

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Trissecção do ângulo: dividir um dado ângulo em três partes iguais. Para Yates (1971), estes problemas

persistiram com vigor impressionante durante mais de dois mil anos. [...] Estes três problemas, solidamente inexpugnáveis malgrado todas as tentativas usando geometria plana, o método matemático dos antigos gregos, fizeram com que os matemáticos ficassem fascinados e construíssem novas técnicas e teoremas para sua solução. Por meio deste estímulo surgiu parte das estruturas atuais da álgebra e geometria (YATES, 1971, p.4; apud CARVALHO, 2007, p.92).

Cada um desses problemas foi abordado, respectivamente, por Silva (2017b), Furihata (2017) e Takaessu Junior (2017), que realizaram de forma simultânea Projetos de Iniciação Científica, sem bolsa, cadastrados na Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG) da UEL, cadastrado sob n. 10570, e finalizados em 2017. As atividades voltadas para o Ensino Fundamental e Médio lançaram mão do *software* Geogebra, gratuito e de fácil manipulação, para explorar o problema da quadratura do círculo e da trissecção do ângulo; já para explorar o problema da duplicação do cubo, usou-se a técnica de origami e dobraduras, permitindo o uso de material manipulável para a realização da trissecção do ângulo.

Mota (2016) realizou trabalho de dissertação em Matemática no Programa de Mestrado Profissional (Profmat), cujo título foi *De trabalhos de Arquimedes: estudos e aplicações*. Neste trabalho, realizou-se uma aproximação do número irracional π (pi) pelo Método da Exaustão de Arquimedes, além de trabalhar a Lei da Alavanca e a construção do polígono de sete lados regular, o heptágono regular. As atividades desenvolvidas consistiram em reproduzir os passos que Arquimedes realizou para obter a aproximação do π , pela utilização de aproximação de perímetros de polígonos inscritos e circunscritos a uma circunferência. Outra atividade foi realizada com a utilização de uma alavanca para analisar situações de equilíbrio alterando posições e quantidades de pesos, para determinar a Lei da Alavanca.

Maronese (2017) defendeu a dissertação *Tópicos de aritmética modular na educação básica: uma proposta de atividades*. O trabalho trouxe uma proposta de atividades envolvendo o Teorema Chinês dos Restos, tópico pouco ou nunca explorado no Ensino Médio.

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

Soutier (2017) defendeu a *dissertação O problema das quadraturas e números construtíveis : possibilidades para o ensino de geometria e relações com a álgebra*. O assunto dos números construtíveis merece destaque dentro do desenvolvimento da Álgebra e da Geometria e foi abordado por meio da questão da quadratura do círculo. Foram realizadas atividades englobando a quadratura de polígonos e de lúnulas, com o uso de tecnologias.

Em todos os trabalhos acima citados foram elaboradas e aplicadas diversas atividades de ensino de matemática e em todos houve retorno positivo dos estudantes que realizaram as atividades, os quais em sua maioria alegaram entendimento com as temáticas envolvidas.

Conclusões

A literatura aponta que existem dificuldades com o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de matemática na Educação Básica e, particularmente, no tocante aos conteúdos de Álgebra. Tal área apresenta características marcantes como formalismo excessivo e abstração que tornam a matemática aversiva para muitos estudantes.

O uso da História da Matemática apresenta-se como um cenário possível para desenvolvimento de atividades que permitem a interrelação entre esses conceitos mais elaborados do ponto de vista matemático e a Educação Básica.

Os resultados obtidos demonstraram que é possível realizar a aproximação entre conteúdos do corpo de conhecimentos da área de Álgebra, na Educação Superior e o ensino de matemática no Ensino Fundamental e do Ensino Médio, promovendo a articulação entre a Educação Superior e a Educação Básica.

Defendemos que formação inicial de professores, nos cursos de Licenciatura em Matemática, deve se preocupar com o saber fazer atuar na sala de aula da Educação Básica, dando conta de fornecer aos estudantes no momento da graduação bagagem didática e pedagógica, além das relacionadas aos conteúdos específicos, para que os saberes matemáticos possam ser discutidos e apreendidos na sala de aula da Educação Básica.

Um desafio que se faz ainda presente é a socialização dessas atividades junto aos professores de matemática da Educação Básica, permitindo que

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

os mesmos tenham também acesso às mesmas e funcionem como disseminadores e multiplicadores desses conhecimentos de Álgebra em suas próprias salas de aula.

Agradecimentos

Parte dos trabalhos desenvolvidos nessa pesquisa foi financiado pelas agências CAPES (concessão de bolsa para estudante de Mestrado – Profmat) e Fundação Araucária (concessão de bolsa para estudante de Iniciação Científica) a quem agradecemos, uma vez que muito da pesquisa brasileira está balizada na possibilidade de fomento.

Referências

ARAÚJO, Elizabeth A. Ensino de álgebra e formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 10, n. 2, pp. 331-346, 2008. Disponível em: revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/1740/1130. Acesso em 11/11/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Árvore do conhecimento**. Ciências Exatas e da Terra. Matemática, 2018. Disponível em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-exatas-e-da-terra>, acesso em 11/10/2019.

CARVALHO, Ana M. F. T. Considerações sobre a prática da metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática. *In: II Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas – II SENIEE*. Francisco Beltrão, 26-27 abril de 2007. *In Anais...*, 2007.

CARVALHO, João P. **Os três problemas clássicos da Matemática Grega**. Programa de Iniciação Científica da OBMEP. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa e seus fundamentos filosóficos. *In: Antonio Chizzotti, Pesquisa em ciências humanas e sociais*. Petrópolis-RJ: Vozes, 2006, p. 33 – 61.

DAVID, Maria M. S.; MOREIRA, Plínio C. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 28, 2005, p. 50 – 61.

FLEMMING, Diva M.; LUZ, Elisa F.; MELLO, Ana C. C. **Tendências em educação matemática**. 2. ed. Palhoça : UnisulVirtual, 2005.

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

FURIHATA, Eduardo. O problema da duplicação do cubo. Trabalho de Iniciação Científica. **Relatório Final**. Universidade Estadual de Londrina, 2017b. Não publicado.

LINS, Rômulo C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: **Educação Matemática**, pesquisa em movimento. Maria Aparecida Viggiani Bicudo e Marcelo de Carvalho Borba (orgs.) São Paulo: Cortez, 2004, p. 92 – 121.

LOPES, Lidiane Schimitz; FERREIRA, André Luis Andrejew. Um olhar sobre a história nas aulas de matemática. **Abakós**, Belo Horizonte, p.76-88, 08 nov. 2013.

MARONESE, Diego A. Tópicos de aritmética modular na educação básica : uma proposta de atividades. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática – Profmat). Universidade Estadual de Londrina, 2017. Não publicado. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000208850>. Acesso em 13/10/2019.

MOTA, Matheus D. De trabalhos de Arquimedes: estudos e aplicações. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática – Profmat). Universidade Estadual de Londrina, 2016. Não publicado. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000205202>. Acesso em 12/10/2019.

ONUCHIC, Lourdes R.; ALLEVATO, Norma S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In **Educação Matemática – pesquisa em movimento**. Maria A. V. Bicudo & Marcelo C. Borba (Org.). São Paulo (SP): Cortez, pp 213 – 231, 2004.

PARANÁ, Universidade Estadual de Londrina. **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática**, Habilitação Licenciatura, 2019. Disponível em http://www.uel.br/prograd/documentos/resolucoes/2018/resolucao_120_18.pdf. Acesso em 11/10/2019.

PEREIRA, Célia A. Dificuldades no ensino da Álgebra no Ensino Fundamental: algumas considerações. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**. Medianeira, v. 8. n. 15, 2017. E – 5047. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br> Acesso em 11/10/2019.

SILVA, Alex Gomes da. A História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem: Uma discussão a partir da percepção dos professores. **Pedagogia em Foco**, Iturama, v. 12, n. 7, p.147-156, jan/jun. 2017a.

SILVA, Luíza C. R. O problema da quadratura do círculo. Trabalho de Iniciação Científica. **Relatório Final**. Universidade Estadual de Londrina, 2017b. Não publicado.

SOUTIER, Cristiane C. O problema das quadraturas e números construtíveis: possibilidades para o ensino de geometria e relações com a Álgebra. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática – Profmat). Universidade Estadual de Londrina, 2017. Não publicado. Disponível em

XVIII SEDU - SEMANA DA EDUCAÇÃO
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONTEXTOS EDUCACIONAIS: FORMAÇÃO, LINGUAGENS E DESAFIOS

<http://virtua.uel.br:8080/lib/item?id=chamo:217378&fromLocationLink=false&theme=uel>. Acesso em 13/10/2019.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Basic of qualitative Research**. Grounded Theory Procedures and Techniques. California: Sage Publications, 1990.

TAKAESSU JUNIOR, Carlos. O problema da triseção do ângulo. Trabalho de Iniciação Científica. **Relatório Final**. Universidade Estadual de Londrina, 2017. Não publicado.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999.