

CONJECTURAS A PARTIR DE UM MAPEAMENTO: O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ermita do Amaral Rocha

Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Afirmativa e monitora do Laboratório de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (UNEB/DEDC-VII), Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus VII, E-mail: ermitaamaral12@hotmail.com.

Américo Junior Nunes da Silva

Doutor. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos (PPGESA/UNEB), Doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos, Universidade do Estado da Bahia, Campus VII.. E-mail: ajnunes@uneb.br.

Resumo: O presente artigo é resultado de um mapeamento construído em uma perspectiva qualitativa e buscou identificar e analisar as publicações referentes ao ensino de Álgebra, nos anos finais do Ensino Fundamental, na tentativa de compreender suas concepções e os reflexos desses trabalhos para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Trata-se de uma pesquisa vinculada ao Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, do Campus VII da Universidade do Estado da Bahia, projeto financiado pelo Programa de Apoio aos Laboratórios Acadêmicos e parte de pesquisa vivenciada por uma bolsista do Programa Afirmativa de Pesquisas e Extensão. Constituiu-se enquanto espaço de investigação e produção de dados os anais das três últimas edições do Encontro Baiano de Educação Matemática, especificamente as Comunicações Científicas e Relatos de Experiência publicados. Os dados produzidos evidenciaram que essa área de estudo é um campo fértil de discussões, sobretudo, pelo número reduzido de publicações que tratam da temática pesquisada.

Palavras-chave: Mapeamento. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental. Álgebra.

CONJECTURES FROM A MAPPING: ALGEBRA TEACHING IN THE FINAL YEARS OF MIDDLE EDUCATION

Abstract: The present article is the result of a mapping built in a qualitative perspective and sought to identify and analyze publications related to the teaching of Algebra, in the final years of Elementary Education, in an attempt to understand their conceptions and the reflections of these works for the teaching and learning process. This is a research linked to the Laboratory of Studies and Research in Mathematical Education, of Campus VII of the University of the State of Bahia, a project financed by the Support Program for Academic Laboratories and part of research experienced by a fellow from the Affirmative Research and Development Program. The annals of the last three editions of the Bahia Mathematical Education Meeting, specifically the Scientific Communications and Experience Reports published, were constituted as a space for research and data production. The data produced showed that this area of study is a fertile field for discussions, above all, due to the reduced number of publications that deal with the researched theme.

Keywords: Mapping. Mathematics teaching. Middle education. Algebra.

INTRODUÇÃO

Durante toda a história da humanidade, como apresentou Miorim (1998), o pensar matematicamente tem-se constituído como algo inerente ao ser humano e presente nas mais diversas ações cotidianas. Inegável a sua importância e contribuição para as principais conquistas da humanidade e, por esse motivo, faz-se pertinente que o seu desenvolvimento se inicie logo cedo, de forma sistematizada, desde o início da vida escolar.

A Matemática se alinha a todo o processo educativo, da educação infantil aos cursos de pós-graduação. Trata-se de uma ciência exata e, em certos momentos, dependendo do contexto e forma como é trabalhada, alguns estudantes não conseguem visualizar a relação entre o que é estudado em sala de aula com o seu dia a dia, o que dificulta o desenvolvimento de aprendizagens. Essa problemática, apresentada por último, reflete, muitas vezes, nos baixos resultados alcançados pelo Brasil nas avaliações, sejam internas ou externas.

Atualmente, tendo como base os Referenciais Curriculares da Bahia (BAHIA, 2019), o ensino de Matemática está dividido em cinco unidades temáticas: i) Geometria; ii) Álgebra; iii) Números; iv) Probabilidade e Estatística; v) Grandezas e Medidas. Dentre as unidades temáticas apresentadas anteriormente, a Álgebra será objeto central de discussão deste texto de pesquisa. Compreendida por muitos alunos como a “parte mais difícil da Matemática”, trata-se de uma área com a função de “(...) compreender padrões, relações e funções; Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos; Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas” (NCTM, 2007, p. 30).

No entanto, é importante que equívocos conceituais sejam evitados, pois, normalmente, como destaca Ponte (2006, p. 06), a Álgebra é vista como conjunto de “[...] regras de transformação de expressões (monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais) e processos de resolução de equações”. Isso, como assevera o autor anteriormente referenciado, é constatado em diversos programas de ensino. Em vez de falarem de “Álgebra, falam apenas em “cálculo”, ou seja, em “cálculo algébrico”. Trata-se, claramente, de uma visão redutora da Álgebra, que desvaloriza muitos aspectos importantes desta área da Matemática” (PONTE, 2006, p. 10-11).

Os currículos escolares, até pouco tempo, eram construídos baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o qual organizava o ensino de Matemática em quatro eixos: a)

números e operações; b) espaço e forma; c) grandezas e medidas; e d) tratamento da informação. Nesse contexto, percebe-se que à Álgebra era destinado um lugar secundário, talvez menos importante, em que, ocupava um lugar de Aritmética generalizada, como ferramenta ou atividade, como destaca Silva (2006).

No entanto, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, a Álgebra tornou-se um eixo destacado de ensino, chamado agora de unidade temática. A BNCC é um documento orientador para que após sua publicação, seja construído o referencial curricular de cada estado e depois dos municípios como forma de atender as particularidades de cada região e garantir o direito de aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, no Documento Curricular Referencial da Bahia (BAHIA, 2019), a aprendizagem da Álgebra acontece gradativamente, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, com o intuito de garantir e consolidar as aprendizagens ao longo da Educação Básica, a unidade temática de Álgebra apresenta habilidades que, articuladamente com as outras unidades, objetivam a aprendizagem matemática dos estudantes.

Diante do exposto até aqui, surge a nossa problemática de investigação: O que tem sido publicado sobre a Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental nas três últimas edições do Encontro Baiano de Educação Matemática (EBEM) e como os resultados desses trabalhos apresentam implicações para o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra? Nessa direção, este artigo apresenta uma análise de comunicações científicas e relatos de experiências, atrelados à unidade temática de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental, publicadas nos anais das três últimas edições do EBEM.

O EBEM, organizado desde 1986, com realização a cada biênio, é um importante evento estadual acadêmico-científico, que visa reunir professores, alunos e pesquisadores das diversas áreas da Matemática, com o propósito de socializar estudos e experiências, bem como conhecer trabalhos desenvolvidos por outros colegas. A escolha pelo período de 2015 a 2019 (da XVI a XVIII edição do EBEM) se deu, não só por ser as últimas edições, mas justamente, por ser o período de elaboração, aprovação e implementação da Base Nacional Comum Curricular, ocasionando discussões em diversos eventos.

Trata-se de uma pesquisa vinculada ao Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (LEPEM/CNPq) do Campus VII da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), projeto financiado pelo edital interno nº 052/2019 do Programa de Apoio aos Laboratórios

Acadêmicos (PROLAB). Além disso, este trabalho faz parte de pesquisa vivenciada por uma bolsista do Programa Afirmativa de Pesquisas e Extensão¹, pelo edital nº 067/2019.

Este texto organiza-se da seguinte forma: primeiro serão apresentados os procedimentos metodológicos e em seguida uma descrição dos trabalhos que foram selecionados. Após isso, será feita uma análise da concepção dos autores referente à Unidade Temática Álgebra e os reflexos dessa visão para a sala de aula.

CAMINHAR METODOLÓGICO

O presente trabalho, pela natureza da problemática proposta, configura-se como pesquisa qualitativa, pois trará uma análise detalhada do que não é possível quantificar. Como Goldenberg (2004, p. 53) ressalta,

os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los.

Diante disso, foi utilizado o levantamento bibliográfico, tendo como instrumento metodológico o mapeamento. Conforme Fiorentini, Passos e Lima (2016, p. 18), o mapeamento é um “[...] processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo”. Ou seja, um instrumento importante para análises de dados como a proposta desta pesquisa.

Elegeram-se como *locus* de investigação, os anais das três últimas edições do EBEM, mais precisamente os anos de 2015, 2017 e 2019, que ocorreram nas cidades de Salvador, Alagoinhas e Ilhéus, respectivamente. A busca pelos anais foi realizada no site do evento. Entretanto, por algum problema técnico no site, não conseguimos os anais do ano de 2017. Com base nisso, entramos em contato com uma das organizadoras do evento e solicitamos o material.

¹ Esse programa visa inserir estudantes ingressos na Universidade pelo sistema de cotas nas práticas de pesquisa e extensão.

Como forma de responder as nossas interrogações de pesquisa propusemos os seguintes objetivos específicos: a) identificar quantas pesquisas e quantos relatos de experiência sobre a Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental foram publicados nas três últimas edições do EBEM; b) analisar qual(is) a(s) concepção(ões) de Álgebra apresentadas nesses trabalhos selecionados; e c) analisar quais os reflexos das pesquisas e vivências realizadas para a sala de aula. A seguir, será feita uma explanação de cada objetivo específico, detalhando o processo de produção de dados.

O processo de identificação feito através dos anais do EBEM foi direcionado para trabalhos nas modalidades de Comunicação Científica (CC) e Relatos de Experiência (RE), pois nossa investigação é voltada às pesquisas já concluídas ou em andamento e relatos de experiência, que em sua maioria são provenientes da sala de aula ou de alguma atividade pedagógica. Para que os resultados da pesquisa não sejam comprometidos, como asseveram Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), é importante que a autenticidade, a confiabilidade e a natureza do texto sejam atestadas. Em nosso caso, particularmente, por serem textos oriundos de um evento científico com avaliação por pares, feita sem que se identifiquem os autores e aprovados por eles, entendemos que os textos publicados recebem a validação de um conselho científico.

Nessa direção, conseguimos os trabalhos publicados nos anais a partir da consulta ao site do evento. Realizamos, a princípio, a leitura do resumo de todos os trabalhos que estavam disponíveis e, para alguns casos, uma leitura prévia do texto, com o objetivo de conseguir identificar o assunto abordado e qual o ano escolar do público investigado. Foram direcionadores nesse primeiro contato: i) identificar se a pesquisa ou relato de experiência falava sobre a unidade temática de Álgebra; ii) se o conteúdo abordado era relacionado à Álgebra, como por exemplo, Produtos Notáveis, Função Quadrática, Função Afim, por exemplo; e iii) se o público do trabalho eram turmas de 6^o ao 9^o ano do Ensino Fundamental.

Feita a identificação, realizamos o *download* dos trabalhos mapeados e os arquivamos, separando-os por ano do evento. Em seguida, foram feitas leituras completas das comunicações e relatos selecionados, com o propósito de compreender qual a concepção de Álgebra apresentada nessas publicações e, também, o que tratam sobre o ensino de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental.

Feito isso e com o auxílio de um quadro de informações, que será exposto posteriormente, foi possível identificar a concepção de Álgebra e/ou do ensino desta, e os reflexos dos trabalhos realizados para o processo de ensino e aprendizagem dessa unidade temática em cada trabalho. Ou seja, com uma segunda leitura, porém com outro olhar, foi possível verificar como cada autor, a partir dos resultados apresentados em seus trabalhos, refletem sobre o ensino e aprendizagem da Álgebra.

Para a análise dos dados produzidos, partindo do apresentado por Ludke e André (1986), optamos pela análise documental, ou seja, uma técnica de abordagem de dados que visa complementar as informações obtidas por outras técnicas, ou desvelar aspectos novos de um tema ou problema. Entendemos por documento, nesse momento, respaldando-se em Cervo e Bervian (1983), como toda base de conhecimento suscetível para consulta ou estudo, em nosso caso, as comunicações científicas e os relatos de experiências consultados.

Para isso, de acordo com o apresentado por Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a análise documental precisa apresentar as informações contidas nesses documentos, reelaborando conhecimentos, provocando questões e criando novas formas de compreender, investigar, interpretar e sintetizar os dados apresentados. E foi justamente isso, que fizemos ao longo deste texto de pesquisa.

Dessa forma, estabelecemos algumas classificações e subclassificações, que foram originadas dos objetivos apresentados para esta pesquisa e foi feita a análise dos dados produzidos de maneira minuciosa e detalhada, como podemos verificar a seguir.

DESCREVENDO OS TRABALHOS

Identificar e descrever os trabalhos durante o processo de mapeamento, sem dúvida é um momento em que nós, enquanto leitores e pesquisadores, conhecemos e mergulhamos no íntimo de cada produção. Assim sendo, nessa primeira classificação, será apresentado o quantitativo dos trabalhos mapeados e selecionados, como também algumas informações particulares dos trabalhos e seus respectivos autores.

Ao total, foram 422 trabalhos publicados nas três últimas edições do EBEM. Observamos, ao longo do mapeamento, que as publicações eram atuais, considerando as

edições do evento. O Quadro I mostra a distribuição dos trabalhos por ano de evento e modalidade; vejamos a seguir:

Quadro I – Trabalhos por evento e modalidade

	CC	RE
EBEM 2015	83	63
EBEM 2017	59	54
EBEM 2019	98	65

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

De acordo com os dados apresentados no Quadro I, podemos observar que houve um declínio na produção acadêmico-científica no ano de 2017, se comparado ao ano anterior; e um posterior crescimento em 2019, ano que possui 163 produções, sendo a maior quantidade de trabalhos publicados entre as três edições do evento. Vale lembrar, que no ano de 2018 foi iniciado o processo de implementação da BNCC no Ensino Infantil e Fundamental, momento em que de acordo com Silva (2019, p. 55) passa a ocupar o “[...] foco nos espaços de discussões e reflexões por parte da sociedade em geral, principalmente nos espaços educacionais, como universidades, secretarias de educação estaduais e municipais de educação e escolas em todo o Brasil”, inclusive eventos acadêmicos como o EBEM.

É perceptível, também, que o número de CC, nas três edições do evento, é superior ao número de RE, demonstrando que há uma opção, pelos participantes do evento, pela pesquisa científica, o que nos leva a entender o reconhecimento de sua importância para a construção do conhecimento científico, sendo pressupostos fundamentais na pesquisa bibliográfica, como discutem Pizzani et al. (2012).

Isso posto, dos 422 trabalhos mapeados, apenas 12 possuíam como foco de discussão a Unidade Temática de Álgebra e os anos finais do Ensino Fundamental, como podemos observar no quadro de informação abaixo:

Quadro II – Distribuição dos trabalhos selecionados

	CC	RE	Total
EBEM 2015	00	02	02
EBEM 2017	02	00	02
EBEM 2019	04	04	08
TOTAL	06	06	12

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Conforme o Quadro II, o número de trabalhos selecionados nos dois primeiros anos foi equivalente, porém em modalidades diferentes. Já no ano de 2019, a quantidade cresceu consideravelmente, possuindo 08 produções. É importante ressaltar, que esse período coincide com a implementação do Referencial Curricular da Bahia, em 2019, o qual não deve ter influência nos trabalhos como um referencial já em vigor, mas em discussão, visto que a data limite para submissão no evento foi durante o primeiro trimestre do referido ano.

Durante o processo de identificação dos trabalhos, não foi encontrado produções na modalidade de CC ou RE que discutem sobre a Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apesar dessa área ser agora uma Unidade Temática bem definida pela BNCC. Esse dado reitera o que colocamos na introdução deste artigo, de que à Álgebra era destinado um lugar secundário, talvez menos importante, como destaca Silva (2006).

Vale ressaltar que 11, dos 12 trabalhos mapeados, foram produzidos por estudantes do curso de licenciatura em Matemática e 01 por um aluno de mestrado em Educação Matemática. Esses dados são relevantes para a nossa pesquisa, pois se trata de futuros professores que, desde cedo, vivenciam as questões inerentes à sala de aula e realizam análises e reflexões sobre a Álgebra. Entretanto, a ausência de publicações de professores de Matemática, em exercício, nos faz pensar que: ou esses professores não se reconhecem enquanto público alvo destes eventos científicos, que para muitos são espaços destinados aos sujeitos do ambiente universitário (algo que precisa ser ressignificado) ou, de fato, não há interesse em se produzir sobre o ensino de Álgebra para esse público.

A presença de projetos vinculados à produção dos trabalhos foi localizado em 08 dessas publicações como, por exemplo, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o Laboratório do Ensino de Matemática (LEM), o Programa Residência Pedagógica (PRP), entre outros, os quais possuem enorme importância para a formação científica e pedagógica e, sobretudo, para o percurso de iniciação à docência e constituição da identidade docente dos estudantes das licenciaturas, como assevera Pimenta (1996, 1999) e Rocha e Silva (2020).

É nesse contexto, que notamos publicações de diversas instituições, dentre as três edições do EBEM. O quadro III, a seguir, apresenta o nome e a frequência de trabalhos por autores vinculados as universidades.

Quadro III – Quantidade de trabalhos por instituição

Instituição	Quantidade
Universidade do Estado da Bahia	05
Universidade Estadual de Feira de Santana	02
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	01
Universidade Federal do Oeste da Bahia	01
Universidade Federal de Sergipe	01
Universidade Estadual de Santa Cruz	01
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia	01

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Como podemos observar, quase todos os trabalhos são de instituições baianas, somente um deles é proveniente de uma universidade de outro estado que estabelece limite territorial, ou seja, vizinho à Bahia. Por incluir três edições do evento, as cidades em que foram realizadas conseguiu abranger sul e leste da Bahia alcançando quase toda comunidade acadêmica do território baiano.

A multicampia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) certamente teve influência em ser a instituição que deteve mais trabalhos nesse período, com 05 publicações presentes em todos os três anos de evento. Em seguida, temos a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), com 02 trabalhos durante o EBEM – 2019. É importante observar que aparecem com

mais frequência instituições federais, mesmo os trabalhos sendo em sua maioria de universidades estaduais.

ÁLGEBRA E SUAS CONCEPÇÕES

Após as CC e RE identificados e separados, nos propomos, nessa segunda classificação, a analisar a(s) concepção(ões) de Álgebra e/ou do ensino dela, explorando, por exemplo, os autores mais citados pelos trabalhos, como também a presença da BNCC e/ou o Documento Curricular Referencial no percurso de fundamentação.

Identificamos que todos os trabalhos selecionados são de cunho qualitativo, porém as abordagens metodológicas diferem, sendo elas: 01 bibliográfica; 02 descrevem a realização de uma atividade baseada na utilização de situação-problema e na pesquisa exploratória; 05 qualitativas e com análise de conteúdo apoiado em questionários, provas do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e resoluções de questões por alunos; 01 pesquisa descritiva e analítica; e 03 não apresentam abordagem, focando somente nos recursos pedagógicos utilizados.

É nesse contexto, que ao realizarmos a leitura completa das produções selecionadas, foi verificada a ausência de embasamento teórico nos documentos curriculares em 07 trabalhos; ou seja, nenhum desses, embora sejam experiências educacionais, cita e/ou referencia a BNCC ou o Referencial Curricular Baiano durante suas análises. Um dado curioso é que 05 dos 07 trabalhos são da edição do evento realizado no ano de 2019, ano em que a Base Nacional já havia sido publicada e, discussões estaduais e municipais quanto à construção de seus currículos encontrava-se em andamento.

Ou seja, mesmo com todo esse movimento curricular na educação brasileira antes do evento, essas produções não se valeram em realizarem essa reflexão. Entretanto, houve um referenciar aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 05 trabalhos. Dentre eles, Rocha e Cruz (2019) citam os PCN rapidamente para defender o ensino de Matemática de forma contextualizada e ligada ao cotidiano dos alunos.

Santos e Madruga (2019, p. 03) referenciam a BNCC três vezes apresentando a importância do conhecimento Matemático, mostrando que “(...) a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) reforça a importância do conhecimento matemático na

vida de todos os estudantes da Educação Básica”, porém não referindo-se, especificamente, a Álgebra.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 270), a Unidade Temática Álgebra possui como finalidade a construção do pensamento algébrico, enfatizando o “(...) desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações”, sendo um processo contínuo durante todo o Ensino Fundamental.

Semelhantemente, o Referencial Curricular da Bahia (BAHIA, 2019), além de apresentar essa discussão, enfatiza diversas vezes a importância dos alunos compreenderem os procedimentos que são utilizados por eles durante o processo de aprendizagem da Álgebra e não somente memorizá-los. É importante destacar, por ser documentos educacionais, que não foi possível encontrar uma visão ou conceito do que seja Álgebra, somente objetivos do ensino dessa área como uma Unidade Temática.

Nesse sentido, foi percebida a presença de alguns autores referenciados recorrentemente pelos trabalhos selecionados, os quais conceituam a Álgebra e/ou discutem sobre a construção do pensamento algébrico durante o processo de ensino e aprendizagem, dos quais podemos citar: Borralho (2007); Booth (1995); Gil (2008); Kaput (1995); Lew (2004); Lima (2016); Lins e Gimenez (1997); Luna e Souza (2013); Milton (1998); Ponte (2005); Ponte, Branco e Matos (2009); Rosa, Dias e Medeiros (2006); Usiskin (1995).

Dentre eles, Lew (2004, p. 93, *apud* BRANCO, 2013) conceitua a Álgebra e constrói uma reflexão sobre o pensamento algébrico, destacando que a "Álgebra é muito mais do que um conjunto de fatos e técnicas; é uma maneira de pensar", ou seja, o pensamento algébrico não necessita de “fatos ou técnicas”. De acordo com Lima (2016, p. 10),

[...] o pensamento algébrico objetiva a compreensão de padrões e relações nos diversos contextos e isso se traduz em uma nova maneira de o professor trabalhar e produzir um conhecimento que provocará efeitos na melhoria da compreensão dos aspectos formais da álgebra.

No manuscrito de Lima (2016) apresenta-se um mapeamento dos trabalhos publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), durante o período de 1998 a 2013, sobre o pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi apontado que nesse período foram apresentados apenas quatro trabalhos com o tema pensamento algébrico, dentre

as seis edições do evento. Isso mostra a necessidade de estudos e pesquisas sobre a Álgebra nos anos iniciais, como evidencia Lima (2016, p. 10) “[...] pensamos que pesquisas dentro desta temática devem ser incentivadas, pois são importantes, inclusive para o desenvolvimento de materiais curriculares”. Entretanto, o autor ressalta a presença de muitos trabalhos sobre pensamento algébrico ou sobre a Álgebra referentes aos anos finais do Ensino Fundamental.

Analogamente, em um mapeamento realizado nos anais da IV edição do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) por Silva e Santana (2018), que possuía como objetivo analisar a forma que os jogos no ensino de Matemática estão sendo abordados em pesquisas sobre educação Matemática, destacou uma menor frequência dos jogos na abordagem de conteúdos da Álgebra, em pesquisas do ensino médio. De acordo com os autores, existe a necessidade de novos estudos que contemplem o campo matemático da Álgebra, como sendo um espaço de conhecimento fundamental para o aluno.

Nessa discussão, Brito, Santos e Leite (2017) justificam as dificuldades no ensino da Álgebra como sendo a inserção tardia desse estudo na vida escolar dos estudantes e afirma que a “Educação Algébrica o quanto antes, é essencial para que os alunos consigam se desprender um pouco da Aritmética e comecem a construir o pensamento algébrico” (BRITO; SANTOS; LEITE, 2017, p. 03).

Brito, Santos e Leite (2017) constroem seu texto com enfoque nas dificuldades do processo de ensino-aprendizagem da Álgebra que versam em muitas visões, desde o currículo até a sala de aula. Para eles (2017, p. 05),

É necessário que haja a compreensão do que seja a Álgebra e qual sua aplicabilidade, identificando, inicialmente, como ela se relaciona com outros conteúdos já vistos anteriormente e demonstrar como ela será aplicada, posteriormente, em outras áreas.

Durante suas análises, foi muito discutido e defendido por eles que “(...) pode-se afirmar que é possível utilizar a Aritmética como um caminho para se entender a Álgebra” (BRITO; SANTOS; LEITE, 2017, p. 06), como sendo a antecipação do ensino da Álgebra para os anos iniciais, em consonância com a organização curricular da BNCC (2017). Sem dúvida, a Aritmética é indissociável da Álgebra e, por isso, requer do docente a construção de caminhos para que alcance essa conexão entre os objetos de conhecimento.

Sobre isso, uma reflexão frequente durante a abordagem teórica de alguns dos trabalhos mapeados, refere-se a discussão da passagem da Aritmética para a Álgebra e a construção de suas conexões durante o ensino. Ou seja, considerando a Álgebra como Aritmética generalizada, citado por Usiskin (1995, *apud* Fonseca et al. 2019, p. 02) como uma das concepções da Álgebra.

Nesse cenário, Maciel e Nascimento (2019, p. 04) trazem essa mesma reflexão relacionada ao pensamento algébrico, em que “(...) no período de transição do pensamento numérico para o pensamento algébrico, muitos estudantes passam por dificuldades”, as quais para eles “(...) o estudante passa muito tempo acostumado apenas com os números e quando aparecem as letras observa-se uma resistência ao novo e uma rejeição ao modo de se ensinar”.

Rodrigues e Nunes (2019, p. 04) mostram que uma possibilidade é a exploração de “Problemas que despertam nos alunos a busca pelo padrão geral é um caminho para a compreensão da utilização da variável e conseqüentemente da procura da Generalização e da construção de expressões algébricas”.

Diante disso, identificamos que 07 trabalhos mapeados não se aprofundam na discussão sobre a Álgebra, visto que, não discutem sobre ela durante seu texto. Com isso, somente 05 trabalhos tratam da Álgebra, discutindo-a como: processo de ensino da Álgebra; construção do pensamento algébrico; e uso de materiais manipuláveis, como o Algeplan.

Nessa perspectiva, foi verificado nos trabalhos os seguintes conteúdos referentes à Unidade Temática de Álgebra: equação polinomial do primeiro grau; equação polinomial do segundo grau; polinômios; produtos notáveis e pensamento algébrico. Somente em dois trabalhos não foi possível realizarmos essa identificação, pois, apresentaram de forma geral.

Dentre eles, o mais citado foi a função do primeiro grau com 05 trabalhos referentes a esse conteúdo; entretanto, somente um deles conceitua o assunto, ressaltando a sua aplicabilidade, como podemos observar na fala de Monteiro et al. (2019, p. 05) em que o “[...] estudo da função do primeiro grau é muito importante para entendermos variações de grandezas em diferentes situações e também nos possibilita analisar gráficos que envolvam o nosso cotidiano”. Os autores (2019, p. 06) também destacam a interdisciplinaridade da função do primeiro grau, onde segundo eles “(...) pode ser usado em outras áreas do conhecimento, como na física, na química, na biologia e assim por diante”.

As pesquisas sobre a Álgebra, especificamente o ensino dela, possivelmente será apresentado e ancorado em outra reflexão, como jogos, materiais manipuláveis e como esses recursos pedagógicos são potencialmente eficazes no processo de ensino-aprendizagem da Álgebra.

Nessa perspectiva, todos os RE e uma CC apresentam a análise do ensino da Álgebra ancorado em recursos pedagógicos, como: materiais manipuláveis, em sua maioria, jogos e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Monteiro et al. (2019, p. 03) afirmam que “[...] a exploração de recursos tecnológicos se torna uma ferramenta muito útil para auxiliar a atividade docente, assumindo um importante papel e possibilitando consideráveis avanços nos processos de ensino”. Os autores fazem referência ao uso do *software* Geogebra no ensino da Função Afim, um aplicativo gratuito, multiplataforma e multifuncional para todos os níveis de ensino.

Logo, de acordo com Avelino, Souza e Santos (2019, p. 04),

[...] os jogos pedagógicos em sala de aula permitem a construção do conhecimento matemático, além de avaliar o grau de aproveitamento do conteúdo trabalhado, oportuniza também, que o educando desenvolva sua autonomia na busca de estratégias para chegar ao resultado, fazendo desta disciplina um momento divertido, dinâmico e prazeroso através dos recursos utilizados.

Sobre os jogos, Silva (2014) e Silva e Teixeira (2016) apresentam que o jogo e a brincadeira fazem referência ao lúdico, ou seja, são instrumentos potencialmente lúdicos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Avelino, Souza e Santos (2019), concordando com Silva (2014) e Vieira e Silva (2020), acreditam que essas atividades possuem potencial lúdico.

Além do *software* e dos jogos, outro recurso discutido foi o material manipulável, muito fundamentado nos pressupostos de Lorenzato (2006), como no trabalho de Nascimento, Brandão e Santana (2019, p. 08), em que denominam como objetos o que pode ser tocado, sentido e movimentado por uma pessoa, possuindo como objetivo a aprendizagem, o que de acordo com Junior e Machado (2015, p. 05)

[...] por acreditarmos no potencial da utilização dos materiais manipuláveis enquanto recurso que pode favorecer a construção do conhecimento matemático por parte dos alunos e colaborar com a proposta de ensino do

professor, optamos pelo uso desses materiais como recurso a ser utilizado em nossa oficina.

Sem dúvida, os materiais manipuláveis possuem em si um diferencial para o ensino da Matemática, a partir do momento que a construção da aprendizagem possa ser em um movimento do concreto para o abstrato, como ressalta Rocha e Cruz (2019, p. 03), pois a “[...] construção desses materiais junto à turma é algo bastante positivo e dá sentido o porquê daquele material para explicar determinados conteúdos”, ou seja, o momento de construção do material também é um espaço para aprendizagem, como exposto por Fiorentini e Miorim (1990).

Essas e outras discussões referentes ao ensino de Álgebra permeiam não somente o meio acadêmico de estudos, como também dentro das salas de aula e em especial no planejamento das aulas de Matemática. As dificuldades são reais e o docente precisam de formação adequada para conseguir reverter essa situação (SILVA et al., 2020).

Fonseca et al. (2019) também citam essas situações e ressaltam que “(...) no estudo da Álgebra, em especial, por requerer abstração, é preciso que o professor comece a desenvolvê-la, e isso pode ser feito com situações problemas do cotidiano” e materiais manipuláveis, como jogos. Os autores citam o uso do Algeplan, o qual segundo Nascimento, Brandão e Santana (2019, p. 05),

Inspirados no trabalho de Rosa et al. (2006), seguimos argumentando que o objetivo principal do uso do Algeplan, como já mencionado, foi relacionar as figuras geométricas (quadrados e retângulos) com expressões algébricas, funcionando como um material de apoio no ensino de expressões algébricas, monômios, polinômios e fatoração de trinômios de segundo grau.

Além dessa linha de reflexão construída pelos Relatos de Experiência, voltadas ao trabalho com os conteúdos dessa unidade temática, as 05 Comunicações Científicas possuem outro viés, mais voltados à pesquisa, os quais são divididos em: 02 investigam as dificuldades no ensino da Álgebra e durante esse processo; e 03 analisam a construção da compreensão do pensamento algébrico e da função do primeiro grau. Na maioria dos trabalhos, a análise de conteúdo é a abordagem escolhida, como por exemplo, a CC de Maciel e Nascimento (2019) que buscou analisar duas questões presentes na Prova Brasil do município baiano de Barreiras.

Nesse contexto, para Rodrigues e Nunes (2019), iniciar os conceitos matemáticos a partir de um problema é uma forma do aluno construir a aprendizagem e segundo os autores,

esse movimento é possível com a aula baseada na abordagem da resolução de problemas, como apontam Rodrigues e Nunes (2019, p. 02),

(...) é um meio onde se possibilita a construção do conhecimento com significado. Implica propor um trabalho onde não se conhece antecipadamente o método para sua resolução, mas onde se busca estratégias e conhecimentos anteriores que auxiliam na construção da solução e, por consequência, a construção de novos conceitos matemáticos.

Logo, Santos e Madruga (2019, p. 07) trazem a Etnomodelagem como uma “[...] ferramenta metodológica que procura sistematizar os conhecimentos matemáticos de diferentes grupos culturais”, ou seja, é possível construir conceitos matemáticos utilizando as diversas vivências de grupos sociais.

REFLEXOS PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA

Nessa terceira e última classificação, será exposta a análise dos reflexos das pesquisas e relatos para a sala de aula, especialmente para o processo de ensino e aprendizagem da unidade temática Álgebra. Ou seja, iremos analisar o que os trabalhos sinalizam sobre o ensino da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental e os possíveis reflexos dos estudos e vivências para a sala de aula.

Realizando a leitura da apresentação dos resultados obtidos ao final das pesquisas ou intervenções pedagógicas dos trabalhos selecionados, conseguimos identificar que 01 CC e 03 RE descreveram o desenvolvimento e aplicação da atividade, não deixando textualmente posto os impactos da mesma para a sala de aula, o que dificultou o nosso trabalho em relação ao objetivado nessa seção.

Ou seja, nesses 04 trabalhos em que foram discutidos recursos metodológicos, como o *software*, materiais manipuláveis e trabalhada a análise de questionário, os reflexos positivos e/ou negativos deles para a aprendizagem da Álgebra foram apresentados superficialmente (ou não apresentados), o que dificultou perceber as relações construídas quanto ao trabalho e suas implicações para a sala de aula.

Já no trabalho de Brito, Santos e Leite (2017) é discutido bibliograficamente as dificuldades e os principais erros cometidos por alunos de uma determinada turma durante o

processo de amadurecimento conceitual da linguagem algébrica. Sem dúvida, as dificuldades e os erros provenientes delas, afetam o processo de aprendizagem dos alunos, possuindo diversos fatores, como destacam os autores Brito, Santos e Leite (2017, p.11) onde

[...] é perceptível que, por trás do erro, existem muitas questões que devem ser levadas em consideração, tendo em vista que o erro não se justifica sozinho, há um conjunto de fatores já citados, que induz o aluno a cometê-lo.

Como no processo de aprendizagem, as dificuldades antecedem a aprendizagem, os alunos compreendem alguns pontos do conteúdo ao final de cada atividade, como é destacado por Nascimento, Brandão e Santana (2019, p. 07) “[...] apesar das dificuldades apresentadas pelos estudantes em visualizar as relações algébricas durante a manipulação do Algeplan, eles compreenderam as diferentes propriedades que foram trabalhadas [...]”. Nesse momento, vale o professor direcionar essas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem para a construção do conhecimento desses alunos, como asseveram Silva e Souza (2014).

Com isso, Fiaes e Santos (2017) apresentam uma reflexão da avaliação dos alunos referente à atividade proposta envolvendo conceitos de equação polinomial do primeiro grau, em que destacam que os alunos sentiram dificuldades, como evidencia Fiaes e Santos (2017, p. 11), onde

[...] os alunos alegarem que existiram dificuldades com a atividade de pesquisa relacionada às operações, leitura e interpretação das questões, além disso, os discentes têm dificuldades na expressão de seu próprio pensamento e opinião referente às justificativas pessoais.

Uma justificativa apresentada para as dificuldades desses alunos, como a apresentada pelos autores Fiaes e Santos (2017, p. 11), é de que “[...] a maior parte dos discentes não tinha frequência em resolver situações problemas em sala de aula”, o que fazia com que eles não se familiarizassem com questões envolvendo a Álgebra e gerasse bloqueios e dificuldades.

Semelhantemente, Maciel e Nascimento (2019) ao analisarem resoluções de algumas questões algébricas da prova da Saeb/Prova Brasil, do município de Barreiras-BA, perceberam, baseados nos registros escritos, que os alunos possuíam dificuldades em escrever uma expressão algébrica, bem como calcular o valor numérico dela.

Sobre isso, os autores Maciel e Nascimento (2019, p. 11) destacam a necessidade de “(...) continuidade da pesquisa em relação ao ensino e aprendizagem da matemática, com o envolvimento dos professores que atuam na rede, em projetos de formação continuada”, ou seja, elementos importantes e cruciais para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de forma tranquila e eficaz para os discentes.

Logo, na pesquisa de Nascimento, Brandão e Santana (2019), apesar de utilizarem material manipulável para o ensino de Álgebra, o Algeplan, os alunos sentiram dificuldades na manipulação das peças, o que de acordo com Nascimento, Brandão e Santana (2019, p. 08), pode

[...] inferir que essas dificuldades podem ser fruto da falta de reflexões sobre a associação da Álgebra com a geometria e a falta de oportunidades para trabalhar definições e conceitos matemáticos com o uso de materiais manipuláveis.

Diante disso, vale ressaltar que a construção, manipulação e uso de recursos pedagógicos manipuláveis não garante aprendizagem, como vivenciado por Avelino, Souza e Santos (2019, p. 07), no momento que foi verificado “[...] alguns grupos de alunos conseguiram montar o quadrado, efetuando os cálculos corretamente, já outros alunos não atingiram o objetivo, pois não conseguiram resolver as equações [...]”.

Além disso, verificamos que em 06 trabalhos foram destacados pontos positivos com a utilização de recursos pedagógicos, desde as relações professor-aluno, como na aprendizagem dos discentes. Monteiro e Neto (2019) relatam como o *software* Geogebra pode aproximar o aluno do professor, tornando esse vínculo fundamental para um bom andamento em sala de aula.

Paralelamente, Rocha e Cruz (2019) trazem o uso de materiais manipuláveis como um recurso positivo para o ensino de Matemática para deficientes visuais, o que segundo os autores (2019, p. 09),

[...] mais uma vez com o uso de materiais concretos foi possível observar o quanto é importante o uso dessas ferramentas auxiliando o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos e também para inclusão desses alunos especiais, facilitando a compreensão.

Junior e Machado (2015, p. 05) observam durante a utilização do material concreto, os resultados positivos provenientes da utilização desse recurso, em que os autores ficaram “(...) bastante satisfeitos com as respostas elaboradas pelos estudantes, pois a maioria dos alunos respondeu de forma correta e conseguiram explicitar suas estratégias para encontrar os valores das caixinhas”. Já Santos et al. (2015) verificam graficamente que a análise de erros auxilia na aprendizagem de produtos notáveis, pois os alunos erraram menos as questões respondidas, comparado ao que responderam antes de aplicarem o recurso geométrico na turma.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Partindo do que foi objetivado por nós nesta pesquisa (identificar e analisar as comunicações científicas e relatos de experiências, atrelados à unidade temática de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental, publicadas nos anais das três últimas edições do Encontro Baiano de Educação Matemática (EBEM) e compreender as implicações dos trabalhos realizados para o ensino e aprendizagem da Álgebra), concluímos que o espaço de pesquisa e vivências, sobre essa temática, ainda é insipiente, pontuando-se a ausência de trabalhos realizados pelos professores em exercício, em um movimento de olhar para a própria prática; o que reflete para dificuldades, muitas vezes, de olhar para a ação docente enquanto pesquisador (SILVA e OLIVEIRA, 2020).

De igual modo, mesmo não sendo nosso objetivo primário, percebemos durante o mapeamento, que não havia produções na modalidade de CC ou RE que discutissem a Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apesar dessa área ser agora uma Unidade Temática bem definida pela BNCC.

Outro ponto que merece destaque é o fato de alguns trabalhos não tratarem teoricamente o objeto de estudo ou da experiência. Alguns textos não conceituaram Álgebra/ensino de Álgebra, como aconteceu em outras pesquisas semelhantes, como a realizada por Suzart e Silva (2020). Observamos também, a frequente exploração de recursos pedagógicos para o ensino de Álgebra que, na maioria das vezes, reflete positivamente para a aprendizagem dessa área de estudo.

REFERÊNCIAS

AVELINO, A. P. S.; SOUZA, L. P.; SANTOS, D. B. Atividades diferenciadas no ensino de matemática: mobilizando saberes e superando dificuldades de aprendizagem em multiplicação e equação do segundo grau. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.

BAHIA. **Documento Curricular Referencial da Bahia para Educação Infantil e Ensino Fundamental** – Superintendência de Políticas para Educação Básica. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. Bahia, Salvador: Secretaria da Educação, 2019.

Disponível em:

<http://www.conselhodeeducacao.ba.gov.br/arquivos/File/DocumentoCurricularReferencialdaBaha12072019.pdf>. Acesso em: 20 mar 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2017.

BRANCO, N.V. **O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação inicial de professores nos primeiros anos**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, Portugal, 2013.

BRITO, T. N.; SANTOS, J. L.; LEITE, A. S. Uma análise das dificuldades apresentadas no ensino de álgebra: os erros mais recorrentes. **XVII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Alagoinhas, 2017.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

FIAES, J. J.; SANTOS, D. B. Avaliação dos discentes sobre seus conhecimentos matemáticos em resolução de problemas. **XVII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Alagoinhas, 2017.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001 - 2012. Campinas: FE/Unicamp, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.

FONSECA, A. C.; PINHEIRO, G. L.; MOTA, M. C.; FERREIRA, M. H. S. Aplicação de um questionário sobre álgebra. **XVIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. Rio de Janeiro: Record, 2004. Disponível em:

<http://www.ufjf.br/labesc/files/2012/03/A-Arte-de-Pesquisar-Mirian-Goldenberg.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

JUNIOR, E. F. P.; MACHADO, I. C. A utilização da balança como ferramenta para o ensino de equação do 1º grau numa escola do município de Amargosa-BA. **XVI Encontro Baiano de Educação Matemática**, Salvador, 2015.

- LIMA, J. R. de C. Mapeamento de trabalhos sobre pensamento algébrico nos anos iniciais apresentados nos Enem (1998-2013). **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Senhor do Bonfim, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7327_4156_ID.pdf. Acesso em: 20 mai. 2020.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MACIEL, T. C.; NASCIMENTO, A. M. P. Domínio da linguagem algébrica no 8º ano do ensino fundamental: iniciação científica na formação do professor de matemática. **XVIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.
- MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- MONTEIRO, D. L. M. S.; NETO, V. A. V.; GOMES, W. S.; JUNIOR, J. R. G. Projeto Residência Pedagógica: um relato de experiência em uma escola da rede municipal do sul da Bahia. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.
- NASCIMENTO, T. L.; BRANDÃO, M. W. V.; SANTANA, F. C. M. Estudando produtos notáveis com o auxílio de uma tarefa exploratória e o algeplan. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.
- NCTM. **Princípios e Normas para a Matemática Escolar**. (Tradução portuguesa dos Principles and Standards for School Mathematics). Lisboa: APM, 2007.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 22, n. 2, 1996, p. 72-89.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: Identidade e saberes da docência. PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999, p. 15-34.
- PIZZANI, L.; SILVA, R. C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf.**, Campinas, v.10, n.1, 2012, p.53-66.
- PONTE, J. P. Números e Álgebra no currículo escolar. VALE, T. PIMENTEL; A. BARBOSA; L. FONSECA; L. SANTOS; A. P. CANAVARRO (Orgs.). **Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Porto: SEM/SPCE, 2006, p. 5-27. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4525/1/06-Ponte%28Caminha%29.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2020.
- ROCHA, J. S.; CRUZ, C. P. S. Ensaio experimentais e investigativos de tópicos matemáticos: fortalecendo a ideia de construção do laboratório de ensino de matemática nas escolas municipais e estaduais de Lagarto/SE. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.
- ROCHA, E. do A. SILVA, A. J. N. da. O estágio curricular supervisionado de observação: tecendo reflexões e refletindo sobre esse espaço de formação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 06, Vol. 07, 2020, p. 61-71. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/estagio-curricular>. Acesso em: 20 jul. 2020.

RODRIGUES, S. A. M.; NUNES, C. B. O desenvolvimento da generalização em uma turma do 7º ano através da resolução de problemas. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**. São Leopoldo, v.1, n.1, 2009, p. 1-15. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em: 24 jun. 2020.

SANTOS, J. dos.; MADRUGA, Z. E. F. Produção artesanal de chocolate & modelagem matemática: compreensão do conceito de função por estudantes do ensino fundamental. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus, 2019.

SANTOS, R. F.; SANTOS, M. S. S.; SOUZA, E.T.; LEITE, A. S. Avaliando o erro na aprendizagem de produtos notáveis. **XVI Encontro Baiano de Educação Matemática**, Salvador, 2015.

SILVA, M. H. **Estudos das visões sobre Álgebra presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental em Relação a Números e Operações**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. PUC-SP. 2006. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11090/1/EDM%20-%20Maria%20helen%20da%20silva.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2020.

SILVA, J. B.; SANTANA, A. N. Jogos didáticos no ensino de matemática: um mapeamento dos trabalhos publicados nos anais do IV CONEDU. **V Congresso Nacional de Educação**. Olinda, 2018.

SILVA, L. E. Educação matemática e a base nacional comum curricular (BNCC): um desafio para a educação básica. **Revista Humanidades e Inovação** v.6, n.6, 2019, p. 51-61. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1325>. Acesso em: 06 mai. 2020.

SILVA, A. J. N. **A ludicidade no laboratório**: considerações sobre a formação do futuro professor da Matemática. Curitiba: Editora CRV, 2014.

SILVA, A. J. N.; TEIXEIRA, Heurisgleides Sousa. **Ludicidade, Formação de Professores e Educação Matemática em diálogo**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

SILVA, A. J. N.; SANTOS, G. L.; LIMEIRA, H. J. S.; ROCHA, E. A.; SUZART, L. A. ; SILVA, P. B. ; CORREIA, V. C. P. ; SOUZA, P. S. S. ; SILVA, A. C. J.; SANTOS FILHO, R. Constituir-se professor que ensina matemática: concepções apresentadas por estudantes da licenciatura em matemática em seu último semestre do curso. **International Journal of Development Research**, v. 10, p. 38191-38195, 2020. Disponível em: <https://journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/19517.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

SILVA, A. J. N.; SOUZA, I. S. **A Formação do Professor de Matemática em Questão: Reflexões para um Ensino com Significado**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

SILVA, A. J. N. DA; OLIVEIRA, C. M. DE. A pesquisa na formação do professor de matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 5, p. e020015, 8 jul. 2020. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/41>. Acesso em: 27 ago. 2020.

SUZART, L. A.; SILVA, A. J. N. DA. Ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental: um mapeamento das produções no estado da Bahia. Juazeiro-BA. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 1, 2020, p. 1-22. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47207/rbem.v1i0.9016>. Acesso em: 20 jul. 2020.

VIEIRA, E. S.; SILVA, A. J. N.. Dominó Fracionário: uso do material didático para o ensino de frações. **Mundo Livre: Revista Multidisciplinar Discente**, v. 6, p. 134-146, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/mundolivres/article/view/43270/24632>. Acesso em: 27 ago. 2020.