



EARLY ALGEBRA: UM MAPA TEÓRICO A PARTIR DE ESTUDOS PUBLICADOS NO GRUPO DE PESQUISA REPARE

EARLY ALGEBRA: A THEORETICAL MAP BASED ON STUDIES PUBLISHED IN THE REPARE RESEARCH GROUP

Rita de Cássia Calazans Lemos¹; Marlúbia Corrêa de Paula²;
Sandra Maria Pinto Magina³

RESUMO

O presente artigo apresenta parte de uma dissertação de mestrado em andamento, e tem como objetivo analisar de que forma a *Early Algebra* vem sendo abordada em dissertações em um grupo de pesquisa de mestrado denominado de Reflexão, Planejamento, Ação, Reflexão em Educação Matemática (RePARE), no período de 2016 a 2022. Como abordagem metodológica, utilizamos os procedimentos do Mapeamento Teórico de Biembengut (2008). O mapeamento utilizado para análise abarca um conjunto de três etapas: identificação, classificação e organização e reconhecimento e análise de características de relações entre as informações envolvidas na análise. Realizamos a seleção de pesquisas no acervo da biblioteca de uma universidade pública, no banco de dados do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) e assim constituímos os dados. Nesse banco, identificamos um total de 180 dissertações, das quais, após instituímos um critério de busca, obtivemos como resultado onze dissertações, sendo oito em ensino e aprendizagem e três formações de professores. Para a análise dos dados estabelecemos inicialmente três categorias: contexto da pesquisa, metodologia/caráter e referencial teórico. Nesse sentido, concluímos que a maioria das pesquisas no contexto de ensino e aprendizagem tem caráter metodológico diagnóstico. Os embaixadores teóricos predominantes nas pesquisas foram os percursos internacionais em *Early Algebra*. Em suma, esses resultados destacaram a necessidade ampliação de reflexões bem como de pesquisas nessa área que tratem da formação de professores nessa área. Esse empenho é importante para que possamos acompanhar as discussões internacionais sobre o desenvolvimento do ensino de álgebra desde os anos iniciais.

Palavras-chave: Pesquisas em Early Álgebra; Pensamento Algébrico; Grupo RePARE; Formação de professores;

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (UESC). Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: rcclsantana@uesc.br;

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2197-2709>.

² Pós Doutora em Análise Crítica de Discurso. Doutora em Educação em Ciências e Matemática - PUCRS. Professora Visitante Adjunto no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: mcpaula@uesc.br;

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3646-8700>.

³ PhD em Educação Matemática. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: smpmagina@uesc.br;

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0383-9744>.



ABSTRACT

This article presents part of a master's thesis in progress and search to analyze how dissertations of a group called Reflection, Planning, Action, Reflection in Mathematics Education (RePARE) approaches Early Algebra from 2018 to 2022. As a methodological approach, we used Biembengut's Theoretical Mapping procedures (2008). The mapping used encompasses a set of three steps: identification, classification, and organization and recognition and analysis of relationship characteristics between the information involved in the process. We selected research from the library collection of a public university in the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECM) database and thus constituted the data. In this database, we identified 180 dissertations, and after establishing a search criteria, we obtained ten dissertations: seven on teaching and learning and three on teacher training. Initially, we set three categories to analyze the data: research context, methodology/character, and theoretical framework. In this sense, we conclude that most research in the context of teaching and learning has a diagnostic methodological character. The predominant research theoretical foundations were international precursors in Early Algebra. This commitment is relevant so we can follow international approaches to the development of algebra teaching from the early years.

Keywords: Research in Early Algebra; Algebraic Thinking; RePARE Group; Teacher Training.

Introdução

Este artigo tem o objetivo de analisar de que forma a *Early Algebra* vem sendo abordada em dissertações, dentro de um grupo de pesquisa denominado Reflexão, Planejamento, Ação, Reflexão em Educação Matemática (RePaRe), período de 2016 a 2022. O motivo para a escolha de tal período é que a primeira dissertação defendida nesse grupo ocorreu em 2016. Essa análise será apresentada a partir de mapeamento teórico das dissertações que focam no ensino de Álgebra para alunos que ainda não tiveram contato formal com a *Early Algebra* (EA), ou seja, alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Do mesmo modo, observamos o contexto dessas dissertações, pois nosso interesse está direcionado aos trabalhos que tratam da formação continuada de professores. Essa pesquisa é parte de uma dissertação em andamento, cujo foco é compreender de que forma a álgebra vem sendo abordada desde os anos iniciais. Nesse sentido, é necessário inserirmos uma breve introdução no intuito de compreender e explicitar o ensino de Álgebra.

É fato que a Álgebra comumente é apresentada aos estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (EF). Para Pereira e Sandmann (2017, p. 2), “essa apresentação muitas vezes ocorre sem qualquer ligação com os conteúdos anteriormente abordados”. Outros autores, como Lins e Gimenez (1997, p. 150), enfatizam que a álgebra “é o resultado de simplificações e generalizações, pois exige o desenvolvimento de um pensamento mais abstrato e ainda mais desenvolvido do que aquele utilizado para o pensamento aritmético”.



Nessa linha, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), o ensino da Álgebra tornou-se mais significativo, visto que este documento orienta no sentido de que algumas dimensões da Álgebra possam ser trabalhadas desde os Anos Iniciais. Convém ressaltar as indicações do documento que não propõem o uso de letras e incógnitas, como normalmente é trabalhado nos Anos Finais do EF, mas com ideias intuitivas de regularidade, generalização de padrão, relação de equivalência e de relação funcional. Essa assertiva permite o planejamento do ensino de Álgebra nesta faixa etária inicial, ou seja, em média, dos 6 aos 10 anos de idade (Anos Iniciais do Ensino Fundamental).

Quanto à historicidade conceitual, alguns pesquisadores norte-americanos, como Kieran (1995); Blanton e Kaput (2005), Schliemann *et al.* (2013), Blanton *et al.* (2016) já estudavam a viabilidade da antecipação da Álgebra para estudantes dos Anos Iniciais, passando, então, a ser chamada de *EA* qualquer referência ao desenvolvimento do. Esse campo de estudo passou a ser mundialmente conhecido como *Early Algebra*, ou simplesmente *EA*. No Brasil, os primeiros pesquisadores no campo da *EA* foram Yamanaka e Magina (2008), seguidos de Ribeiro e Cury (2015), Teixeira (2016) entre outros.

Neste artigo, foram identificadas as dissertações apresentadas no grupo de pesquisa RePARE. Para identificar e apresentar essas pesquisas, utilizamos a técnica de Mapa Teórico. De acordo com Biembengut (2008), esta técnica permite interpretar e descrever os assuntos tratados. Neste caso, delimitamos o limite temporal entre 2016 e 2022, nas dissertações defendidas. ofereceu procedimentos que nos permitiram a apresentação de categorias sobre as produções que versam sobre os mais diversos âmbitos da *EA*. A busca dessas produções foi realizada na biblioteca *online* da UESC, em especial no acervo de dissertações do PPGECM, que resultou em um total de 180 dissertações, as quais trataram dos mais diversos temas. Desse total, selecionamos dez publicações. Para o texto deste artigo foram constituídos os seguintes subtítulos: O caminho da Álgebra nos anos iniciais: perspectivas teóricas e a emergência da *EA*. Assim, para que possamos explicar um pouco sobre o surgimento e as definições de alguns pesquisadores sobre o termo. Em seguida, apresentamos o mapeamento teórico a partir de mapas de identificação seguidos de um resumo com detalhamento das pesquisas, por meio de explanação das relações de proximidade e distanciamento entre os contextos de trabalho,



o ambiente de formação da disciplina, a metodologia utilizada e os principais referenciais teóricos utilizados.

O Caminho da Álgebra nos Anos Iniciais: perspectivas teóricas e a emergência da *early algebra*

A álgebra é um dos eixos temáticos importantes na área da matemática, sendo muitas vezes difícil de ser definida. Diante dessa dificuldade e tentando contorná-la fazemos uso das definições de seis autores. Para Ponte, Branco e Matos (2009, p. 8), a álgebra é “um conjunto de regras de transformação de expressões (monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais (...))”. Conforme Lins e Gimenez (1997, p. 109-137), é “um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade e desigualdade”.

Já segundo Usiskin (1995), a álgebra é uma ferramenta facilitadora para entender, derivar e interpretar fórmulas; uma extensão da aritmética, em certo sentido uma compilação. Nessa perspectiva, apoiando os conceitos de álgebra explicitados por Usiskin (1995), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sustenta que a álgebra.

[...] é estrutura matemática, fazendo o uso de letras e outros símbolos. (...) para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos. [...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais (Brasil, 2017, p. 272).

Desse modo, a BNCC contribui no direcionamento da educação no Brasil e sugere algumas metodologias de apoio, além de traçar as direções imperativas que devem ser seguidas. Convém notar que, no tocante às dimensões existentes na álgebra, presentes desde o Ensino Fundamental, é que alguns autores como Kieran (1995); Blanton, Kaput (2005), Schliemann *et al.* (2013), Blanton *et al.* (2016) adotam o termo *Early Algebra*. Esse termo surgiu após uma conferência nos Estados Unidos em 2006, promovido pela *National Academy of Sciences*, em que 50 especialistas foram convidados a participar desse evento intitulado “Álgebra: uma ligação para um futuro tecnológico” (Magina; Merlini; Santos, 2012, p. 3). Ao final dessa conferência, foram indicadas várias recomendações e entre elas estava previsto que os estudantes alcançassem níveis específicos em Álgebra.



Yamanaka e Magina (2008) abordaram o fato de que a *Mathematical Association of America* (MAA) convocou uma conferência, representada pela comunidade de Matemática e Educação Matemática, com foco principal voltado para identificar o que se tem pesquisado sobre o ensino de Álgebra e pontos em comuns que pudessem servir para melhorar o seu ensino. Os especialistas foram divididos em cinco grupos, dos quais, o grupo responsável pelo ensino e aprendizagem da Álgebra nos Anos Iniciais, denominado de *EA*, foi composto pelos pesquisadores Maria Blanton, Deborah Schifter, Vickie Inge, Paty Lofgren, Cassandra Willis, Frank Davis e Jere Confrey.

Para Blanton *et al.* (2007), compreender a ideia da *EA* requer entender primeiramente o que não é *EA*, pois o intuito principal não é adicionar à Matriz Curricular já existente, ou seja, não é apenas ensinar logo após as habilidades relacionadas à aritmética terem sido compreendidas. Os autores referem que:

[...]. pelo contrário, *Early Algebra* é uma maneira de pensar que traz significado, profundidade e coerência à compreensão matemática das crianças, aprofundando-se nos conceitos já ensinados, para que haja oportunidade de generalizar as relações e propriedades da matemática. (Blanton *et al.* 2007, p. 7, tradução nossa⁴).

Outros autores como Blanton e Kaput (2005), Carraher e Schliemann (2015), Yamanaka e Magina (2008) e Merlini, Magina e Teixeira (2018) corroboram esse mesmo pensamento. Para esses autores, é preciso trabalhar situações que auxiliem no desenvolvimento do pensamento algébrico em estudantes já nos Anos Iniciais, dando sentido à compreensão matemática, no que tange ao assunto discutido, enfatizando a generalização. Nesse sentido, os estudantes compreendem e aprendem a embasar-se a partir da Álgebra de forma natural, explicando as ideias em sua própria linguagem simbólica. Porém, o que de fato vem a ser o pensamento algébrico? Para Lins e Gimenez (1997), não existe na literatura uma definição que se aproxime ao que de fato seja o pensamento algébrico, ou ainda o pensar algebricamente. Novamente, semelhante às definições atribuídas à *EA*, há uma pluralidade de contribuições que advêm de pesquisadores sobre a temática. Para Blanton e Kaput (2005, p. 413, tradução nossa), “é

⁴ [...] on the contrary, *Early Algebra* is a way of thinking that brings meaning, depth and coherence to children's mathematical understanding, building on concepts already taught, so that there is opportunity to generalize the relationships and properties of mathematics (Blanton *et al.* ; 2007, p. 7).



um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação⁵” (Blanton et al., 2007, p. 7).

Nesse sentido, ser capaz de pensar algebricamente inclui conhecer as propriedades das operações, pois, segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p. 28), “a identificação dessas propriedades e sua generalização desde os primeiros anos de escolaridade constituem um alicerce importante para a compreensão álgebra”.

Como é possível perceber, o pensamento algébrico não se limita à época em que começam as disciplinas que tratam desta temática, mas ocorre no trânsito das aprendizagens matemáticas que envolvem a escolaridade, desde os primeiros contatos com situações que compreendem a formalização, isto é, os registros de quantidades nas suas mais variadas formas, podendo ser: relações estabelecidas contendo pequenas operações matemáticas; frequências que descrevem variações entre a ocorrência de situações; ganhos ou perdas em brincadeiras infantis, entre outras.

Dado o contexto exposto, realizamos uma pesquisa de dissertações relacionada à EA. Para análise dos dados utilizamos o Mapa Teórico de Biembengut (2008), que será apresentado na próxima seção.

Mapeamento teórico: identificação e classificação

Para promover a análise e a posterior discussão sobre os trabalhos coletados, utilizamos a técnica do Mapa Teórico. De acordo com Biembengut (2008), o mapeamento pode ser utilizado como ferramenta para análise detalhada de dados, sendo definido pela autora como um conjunto de três etapas, que tem como primeira a *identificação* de dados intrincados, em seguida a *classificação* e a *organização* desses dados, de modo que se tornam mais perceptíveis a serem levantados, e por último o *reconhecimento* e a *análise* de similaridades e características de relações entre as informações envolvidas nessa análise.

Para Biembengut (2008), essa estruturação e organização requerem do pesquisador uma análise cuidadosa e precisa dos dados identificados, além de “expertise”

⁵ “is a process in which students generalize mathematical ideas from a particular set of examples, establish generalizations through the discourse of argument “ (Blanton; Kaput, 2007, p. 7).



e clareza dos objetivos a serem alcançados, de modo a verificar de que forma esses fenômenos se configuram e se relacionam, pois, dependendo da forma como serão analisados, podemos incorrer em uma interpretação errônea ou ainda em distorções de informação que advêm desses dados.

Na primeira etapa, *identificamos* estudos que abordam a EA no que tange ao processo de formação inicial/continuada de professores de matemática, ou, ainda, em processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, em especial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Na segunda etapa, exibimos a contextualização destas pesquisas com foco na EA, discorrendo sobre os objetivos, o referencial teórico adotado pelos autores das dissertações, a metodologia aplicada e as conclusões dos autores. E, na terceira e última etapa, apresentamos as considerações finais do mapeamento. Todas essas etapas serão discutidas em subseções, respectivamente, obedecendo a ordem de mapeamento descrita por Biembengut (2008).

A Identificação: mapas I e II

Na etapa de *identificação*, as dissertações foram cuidadosamente selecionadas a partir da Biblioteca Virtual da (UESC). A justificativa para a escolha dessa biblioteca como banco de pesquisa, se deve ao fato que o grupo de pesquisa RePaRe, atualmente é chancelado na Uesc e tem desde o ano de 2017 dois projetos com foco na EA. Das dissertações localizadas, após instituímos um critério de busca, por meio das palavras-chave “*Early Algebra*”, “*Pensamento Algébrico*” ou “*Raciocínio Funcional*”, obtivemos como resultado dez dissertações, sendo sete em ensino e aprendizagem e três formações de professores. Já no que se refere à fase de *classificação e organização*, os dados foram identificados após uma leitura minuciosa dos resumos, organizados de acordo com os seus objetivos, e, em seguida, conforme a ordem cronológica de defesa.

Para melhor identificação, codificamos as dissertações a partir primeira da letra D, seguida pelo número de posição, como, por exemplo, D1, seguida pelo sobrenome do autor, título da pesquisa, sujeito da pesquisa e ano de publicação, como consta no Mapa de Identificação I.



Quadro 1 - Mapa de Identificação I – Dissertações

Código	Autor	Título da pesquisa	Sujeito da Pesquisa	Ano
D1	Teixeira	A introdução do raciocínio funcional no 5º ano do ensino fundamental: uma proposta de intervenção.	Estudantes	2016
D2	Bitencourt	<i>Early álgebra</i> na perspectiva do livro didático	Livro didático	2018
D3	Oliveira	Formação continuada de professores e a <i>Early Algebra</i> : uma intervenção híbrida.	Professores	2018
D4	Porto	<i>Early Algebra</i> : prelúdio da álgebra por estudantes do 3º e 5º anos do ensino fundamental.	Estudantes	2018
D5	Bastos	<i>Early Algebra</i> : as estratégias de resolução de estudantes do 4º e 5º ano frente a problemas que aludem à álgebra.	Estudantes	2019
D6	Jerônimo	Um estudo comparativo entre os desempenhos dos alunos do ensino fundamental que já estudaram álgebra (9º ano) e os que ainda irão estudá-la formalmente (6º ano).	Estudantes	2019
D7	Souza	O ensino híbrido na formação continuada e a recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em <i>Early Algebra</i> : um enfoque na relação funcional.	Professores	2020
D8	Ribeiro	Uma investigação sobre o raciocínio funcional no 6º ano do ensino fundamental.	Estudantes	2020
D9	Souza	A <i>Early Algebra</i> na concepção de professoras da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental: antes e depois de uma formação continuada.	Professores	2021
D10	Vieira	O raciocínio funcional na educação infantil: um estudo exploratório.	Estudante	2022

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

A partir da seleção das produções, realizamos uma leitura que permitiu a elaboração do Quadro 2 – Mapa de Identificação II - constituído a partir dos resumos. Para a análise, utilizamos a metodologia e os referenciais teóricos pertencentes às dez publicações selecionadas.

Quadro 2 - Mapa de Identificação II - Resumo das Dissertações

D1 - A introdução do raciocínio funcional no 5º ano do ensino fundamental: uma proposta de intervenção.
Essa dissertação objetivou investigar o raciocínio funcional introdutório dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, apoiado em uma intervenção de ensino pautada em situações multiplicativas e sequenciais, icônicas e numéricas. No que se refere à fundamentação teórica, o autor se embasou na Teoria dos Campos Conceituais, de Gerard Vergnaud (1998), com foco Campo Multiplicativo; além de utilizar conceitos e definições sobre <i>Early Algebra</i> de Carraher e Schliemann (2015). O autor verificou que houve uma mudança em relação ao raciocínio, pois antes os mesmos utilizavam o raciocínio aditivo e depois passaram a utilizar o multiplicativo; também, o aumento da utilização da estratégia da generalização por multiplicação, indicativo de que houve o início da compreensão dos primeiros conceitos algébricos por parte dos estudantes.
D2 - Early Álgebra na perspectiva do livro didático
A dissertação teve como objetivo analisar como os livros didáticos têm abordado o pensamento algébrico, considerando os pontos de vista do padrão de sequência, da equivalência e da relação funcional. Para embasamento teórico, a autora apoiou-se, no que se refere à <i>Early Algebra</i> , nas ideias de Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013) e Carraher <i>et al.</i> (2008); sua pesquisa foi do tipo documental. A autora pode concluir que os livros analisados apresentam tarefas no que diz



respeito ao padrão de sequência, em sua maioria numérica e crescente. Essas tarefas convergem para as normas da BNCC, desenvolvimento algébrico, como para as discussões dos pesquisadores da *Early Algebra*, no desenvolvimento de competências em álgebra.

D3 - Formação continuada de professores e a *Early Algebra*: uma intervenção híbrida

Esta pesquisa visou investigar a(s) possível(eis) contribuição(ões) que um modelo de formação híbrida, pautado em situações-problema e com *feedback* construtivista, pode trazer para a apropriação dos conceitos da *EA* por discentes de um curso de mestrado em Educação. Para tanto, o autor se embasou em algumas definições trazidas por autores sobre *EA* além das ideias do Ensino Híbrido. A partir dos dados coletados e analisados, o autor pode concluir que é possível discutir conceitos sobre *Early Algebra* através do Ensino Híbrido já nos anos iniciais; ainda, mostra-se um método rico e inovador para formação de professores.

D4 - *Early Algebra*: as estratégias de resolução de estudantes do 4º e 5º ano frente a problemas que aludem à álgebra

A dissertação versa sobre a possibilidade da introdução de conceitos algébricos para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objetivo geral investigar as estratégias de resolução utilizadas por estudantes do 4º e do 5º ano do Ensino Fundamental, ao lidarem com situações que envolvem sequências, equivalência e relação funcional. Em sua fundamentação teórica, a autora utilizou algumas definições da própria *Early Algebra*: Lins e Gimenez (1997); Blanton e Kaput (2005); Ponte, Branco e Matos (2009). Desse modo, o autor pode concluir que a introdução precoce dos conceitos algébricos, junto aos alunos dos anos iniciais, possibilita que os mesmos tenham mais facilidade na compreensão da Álgebra propriamente dita, nos anos subsequentes da escolaridade básica.

D5 - Um estudo comparativo entre os desempenhos dos alunos do Ensino Fundamental que já estudaram álgebra (9ºano) e os que ainda irão estudá-la formalmente (6º ano)

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar as competências dos alunos do 6º e 9º anos do Ensino Fundamental, quando são expostos a situações-problema envolvendo conceitos da Álgebra Elementar (9º ano) e os que ainda estudam formalmente. Como embasamento teórico, utilizou a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud e as ideias de Carraher e Schliemann (2015); Canavarro (2007); Luna e Souza (2013); Teixeira (2016); Porto (2018), entre outros na abordagem da *EA*; e Kieran (1995), Merlini, Magina e Teixeira (2018). A partir de análise dos dados, a autora pode concluir que os alunos 9º ano apresentaram melhor resultado em relação aos alunos do 6ºano no que se refere aos três objetos matemáticos, mas pode perceber também que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental mostraram competências para serem introduzidas em relação à Álgebra Elementar.

D6 - *Early Algebra*: prelúdio da álgebra por estudantes do 3º e 5º anos do Ensino Fundamental

Essa dissertação objetivou comparar as competências e os esquemas de ação que os estudantes dos 3º e 5º anos do Ensino Fundamental utilizam ao lidar com situações-problema envolvendo os conceitos da Álgebra elementar e, ainda, identificar os níveis de raciocínio algébrico para resolver tais situações. Como metodologia, a autora utilizou uma pesquisa do tipo descritiva de caráter diagnóstico; no aporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard e as ideias de Carraher e Schliemann (2015) e Brizuela (2006); Blanton *et al.* (2007); Magina *et al.* (2012) e Kieran *et al.* (2016) no que tange à *Early Algebra*. Em suas conclusões, a autora identificou que os estudantes do 3º ano, assim como os do 5º ano do Ensino Fundamental, apresentaram habilidades para introdução de conceitos algébricos elementares, além de esquemas de ação e um raciocínio algébrico apropriado às situações-problema propostas aos mesmos.

D7 - O ensino híbrido na formação continuada e a recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em *Early Algebra*: um enfoque na relação funcional

O objetivo geral dessa dissertação foi compreender como os textos de relação funcional, produzidos em uma formação continuada em *Early Algebra* na perspectiva do Ensino Híbrido, são recontextualizados nas salas de aula dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental dos respectivos participantes da formação. A fundamentação teórica desta investigação foi alicerçada na Teoria dos Códigos, de Basil Bernstein. A metodologia de pesquisa é do tipo qualitativa, a partir de análise dos textos elaborados pelas professoras que participaram da formação. O autor concluiu que ao analisar a recontextualização pedagógica dos textos vinculados a um curso de formação continuada de professores, observou o potencial que as tecnologias digitais e o Ensino Híbrido têm para provocar mudanças no contexto em que estão inseridos, tanto em cursos de formação continuada quanto nos contextos escolares.

D8 - Uma investigação sobre o raciocínio funcional no 6º ano do Ensino Fundamental

Essa dissertação teve como objetivo investigar o desempenho e a competência de generalização que estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental apresentam, frente a problemas que envolvem o raciocínio



funcional. A metodologia utilizada foi qualitativa do tipo diagnóstica e utilizou como fundamentação teórica a Teoria dos Campos Conceituais, de Gerard Vergnaud, além de apoio em estudos no campo da *Early Algebra* (EA), tendo como principais pesquisadores Blanton e Kaput (2005) e Carraher e Schliemann (2015). Como conclusão, a autora verificou que os alunos tiveram bom desempenho em questões mais simples, mas apresentaram bastante dificuldade em situações de função afim.

D9 - A *Early Algebra* na concepção de professoras da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental: antes e depois de uma formação continuada

Esse estudo teve como objetivo principal investigar a concepção de professoras da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que ensinam Matemática, a respeito da *Early Algebra*, antes e depois da participação de uma formação continuada. A autora não utilizou teoria, e sua pesquisa foi do tipo qualitativa com caráter descritivo. No que se refere às conclusões, a autora pode entender que a concepção das professoras participantes a respeito das vertentes algébricas trabalhadas mudou depois da formação, passando de uma concepção incipiente para uma concepção consistente.

D10 - O raciocínio funcional na educação infantil: um estudo exploratório

O objetivo principal nessa dissertação foi investigar a presença do raciocínio funcional em crianças de 4 e 5 anos, apontando as singularidades do *setting* em que ele se apresenta e como se apresenta. A metodologia do tipo exploratória utiliza como técnica o método Clínico Piagetiano. Nas conclusões, a autora afirma que fica evidente a necessidade de mais estudo sobre a EA e o raciocínio funcional na EI. As crianças apresentaram habilidades de construir padrões utilizando materiais manipulativos, além de pensar funcionalmente ao resolver esse tipo de consequência.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Assim, com base no resumo das dez dissertações apresentadas no Quadro 2 é possível traçar um panorama abrangente das pesquisas no campo da *EA* desenvolvido no grupo RePARE. Cada uma das dissertações abordou aspectos distintos relacionados à introdução e ao desenvolvimento de conceitos algébricos em diferentes contextos educacionais. Em síntese, algumas dissertações tiveram por foco a introdução precoce da Álgebra no Ensino Fundamental (D1, D2, D5, D6 E D7) com enfoques diferentes.

Dessa forma, D2 examinou a contribuição do livro didático no processo de antecipação do ensino de Álgebra. Enquanto D1, D6 e D8 investigaram o raciocínio funcional em alunos dos anos iniciais, com intervenções específicas para analisar e promover essa habilidade. Por sua vez, D8 analisou o desempenho dos alunos dos anos finais, diferente de D6 que comparou o desempenho dos alunos que já estudaram Álgebra com aqueles que ainda não estudaram formalmente. Já D10 investigou o raciocínio funcional em um grupo de crianças da Educação Infantil. Por outro lado, D3, D8 e D9 examinaram a formação de professores em relação à *EA*, sendo que: D3 utilizou o modelo de formação híbrida, D8 explorou a recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores também em contexto híbrido, D9 investigou e comparou as concepções dos professores de Educação Infantil antes e depois de formação continuada. Ambas as dissertações destacaram a importância da formação continuada e o uso de tecnologias digitais.

A seguir, apresentamos um resumo das 10 dissertações e no próximo tópico os



Mapas de Classificação e Organização, seguidos da etapa de análise que permitiram o fechamento deste artigo.

Classificação e organização: mapas descritivos

Nessa etapa, foram efetuadas algumas aproximações de acordo com a tendência de cada estudo. Com isso, surgiram duas categorias de reconhecimento e análise, sendo elas: o processo de ensino e aprendizagem e a formação continuada de professores na EA, ambas descritas na subseção “*considerações sobre as pesquisas em EA*”. Nessa subseção ainda serão discutidas duas perspectivas: contextos e metodologias aplicadas nas pesquisas e em seguida os principais referenciais teóricos utilizados para fundamentar os estudos. Esta análise nos permitirá compreender como a *Early Algebra* tem sido abordada e investigada nas pesquisas, destacando tanto as áreas que se aproximam quanto as particularidades de cada estudo. Essa categorização é uma etapa de extrema importância na construção do mapa teórico, pois a partir dela é possível compreender o foco de cada trabalho.

Considerações sobre as pesquisas em *Early Algebra*

Após a leitura, pudemos verificar que a maioria das dez dissertações analisadas, concentrou-se na abordagem da EA no contexto do processo de ensino e aprendizagem. Precisamente, sete das dez dissertações (D1, D2, D4, D5, D6, D8 e D10) direcionaram seus esforços para que o ensino da álgebra seja integrado nas práticas educacionais já nos anos iniciais, ou mesmo na educação Infantil. Essas pesquisas abordaram questões fundamentais, como a introdução do raciocínio funcional em diferentes níveis de ensino, desde alunos dos Anos Iniciais da Educação Infantil até Anos Finais do Ensino Fundamental. E, ainda, a análise do desenvolvimento do pensamento algébrico em diversas faixas etárias, além da comparação do pensamento algébrico junto a alunos que já tiveram contato com Álgebra e os que não tiveram.

Por outro lado, apenas três dissertações (D3, D8 e D9) se concentraram na formação continuada de professores ao que tange à EA. Essas pesquisas exploraram como os educadores podem ser preparados para ensinar conceitos algébricos de maneira eficiente, levando em consideração métodos de abordagens como o ensino híbrido e a influência da formação específica nas concepções desses professores.

Um ponto importante a ser destacado é o fato de que as dez dissertações analisadas apresentaram um panorama diversificado de investigações na área da EA em ambas as



categorias.

Na sequência, apresentamos a análise dessas duas categorias, optando por subdividi-las para cumprir o objetivo proposto neste artigo: analisar de que forma a *EA* vem sendo abordada e estudada nas dissertações desenvolvidas no grupo de pesquisa RePaRe no período de 2016 a 2022. Essa análise será apresentada primeiro quanto às aproximações e distanciamentos entre os contextos trabalhados, o espaço de formação do sujeito e as metodologias no tange ao tipo. Já na subseção “Contextos e metodologias aplicadas”. Já na subseção “Referenciais teóricos utilizados” apresentamos os principais conceitos e ideias que embasaram as pesquisas analisadas em ambas as categorias.

Contextos e metodologias aplicadas

No que se refere aos contextos e procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, primeiramente, analisamos os estudos que focalizam o ensino e a aprendizagem, seguindo-se os estudos que enfocam a formação docente, como consta no Quadro 3 - Mapa de análise. Em seguida apresentamos as discussões sobre as metodologias identificadas nessas dissertações:

Quadro 3 - Mapa de análise: Contextos da pesquisas e etapas pesquisadas

Código	Autor/Ano	Contexto da pesquisa	Área de pesquisa	Ano Escolar/ Etapa
D1	Bitencourt (2018)	Pensamento Algébrico	ENSINO E APRENDIZAGEM	Ensino Fundamental
D2	Teixeira (2018)	Raciocínio funcional		5º ano
D4	Bastos (2019)	Pensamento Algébrico		4º e 5º anos
D5	Jerônimo (2019)	Pensamento Algébrico		6º e 9º anos
D6	Porto (2020)	Pensamento Algébrico		3º e 5º anos
D8	Ribeiro (2020)	Raciocínio funcional		6º ano
D10	Vieira (2022)	Raciocínio funcional		Educação Infantil
D3	Oliveira (2018)	Ensino Híbrido	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Ensino Fundamental
D7	Souza (2020)	Ensino Híbrido		Ensino Fundamental
D9	Souza (2021)	Compreensão dos professores sobre <i>Early Algebra</i>		Educação Infantil/ Ensino Fundamental

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Os dados do Quadro 3 revelam que tratar de uma ação de proposta pedagógica foi um dos focos das dissertações D2, D8 e D10 e ambas investigaram os indícios e a introdução do raciocínio funcional. Desses trabalhos, D2 pesquisou o indício do raciocínio funcional junto aos estudantes do 5º ano e depois de uma intervenção de ensino, enquanto D8 analisou o desempenho dos alunos do 6º ano em tarefas que exploram o



raciocínio funcional. Já D10 analisou o indício do raciocínio funcional junto de um grupo de alunos da Educação Infantil.

Para Teixeira (2016), Ribeiro (2020) e Vieira (2022) focar nas pesquisas sobre raciocínio funcional reflete uma necessidade fundamental de introduzir esse tipo de raciocínio desde os primeiros anos de escolaridade. Para Teixeira (2016), a abordagem que se refere ao desenvolvimento do raciocínio funcional não deve ser adiada para etapas posteriores da educação, portanto deve ser incorporada desde o início.

Nesse sentido, tanto Teixeira (2016) quanto Ribeiro (2020) corroboram a ideia de que os estudantes dos Anos Iniciais são capazes de compreender o raciocínio funcional, e que esse desenvolvimento propicia um aprendizado não momentâneo, mas comprovado por um longo tempo.

Por outro lado, as dissertações D4, D5 e D6 fizeram uma análise do pensamento algébrico relativo às turmas de anos diferentes. D4 e D6 desenvolveram o estudo junto às turmas de anos escolares próximas. D4 trabalhou junto a alunos 3º e 5º anos, enquanto D6 aplicou sua pesquisa a alunos do 4º e 5º anos; diferente de D5, que fez a comparação entre turmas do 6º ano que não tiveram contato formal com a Álgebra e do 9º ano do Ensino Fundamental que já tiveram contato.

Para Jerônimo (2019), a razão para a escolha do 6º ano foi que esses alunos estavam iniciando os últimos anos do Ensino Fundamental e, como resultado, ainda não haviam sido introduzidos no estudo da Álgebra.

No 9º ano, último do Ensino Fundamental, é certo que os alunos já têm instrução rigorosa de Álgebra há mais de um ano letivo. Como resultado, esse grupo deveria ter consolidado o conhecimento algébrico fundamental neste momento. Apenas D2 se distanciou das demais, pois analisou de que forma os livros didáticos têm abordado o pensamento algébrico no que se refere às três vertentes: padrão de sequência, equivalência e relação funcional. Nessa linha, Oliveira (2018) enfatiza que é muito importante investigar o desenvolvimento do pensamento algébrico no processo de ensino e aprendizagem, mas também é fundamental pesquisar de que forma a Álgebra tem sido apresentada aos estudantes.

Desse modo, as dissertações D3, D7 e D9 efetivaram em suas pesquisas estudos sobre o conhecimento dos professores acerca da EA; D3 e D7 trabalharam essa formação a partir da perspectiva do ensino híbrido. Ambas as pesquisas foram aplicadas junto a um grupo de professores do Ensino Fundamental. O que não se efetivou com D9 que



trabalhou com professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com foco em analisar de que forma esses professores compreendiam a EA antes e depois de formação continuada.

Quadro 4 - Mapa de análise: metodologias

Código	Autor/Ano	Área de pesquisa	Metodologias aplicadas
D1	Bitencourt (2018)	ENSINO E APRENDIZAGEM	Documental
D2	Teixeira (2018)		Intervencionista
D4	Bastos (2019)		Descritiva
D5	Jerônimo (2019)		Descritiva
D6	Porto (2020)		Diagnóstico
D8	Ribeiro (2020)		Diagnóstico
D10	Vieira (2022)		Exploratória
D3	Oliveira (2018)	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Intervencionista
D7	Souza (2020)		Diagnóstico
D8	Souza (2021)		Descritiva

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Em relação às abordagens metodológicas, com os dados apresentados no Quadro 4, as dez dissertações utilizaram a pesquisa qualitativa no desenvolvimento dos seus estudos, sendo que: D4, D7 e D8 tiveram como foco principal o diagnóstico; D5, D6 e D9 realizaram estudo descritivo; D1 e D3 um estudo de caráter intervencionista com alunos e professores, nessa ordem; D2 realizou uma pesquisa com característica documental; D10 efetivou uma pesquisa de cunho e características exploratórias, pois a autora buscou compreender de que forma as crianças manifestam o raciocínio funcional na Educação Infantil a partir do método clínico Piagetiano, que é buscar entender “como a criança raciocina, como descobre novos instrumentos” (Bringuier, 1993, p. 40).

Para um registro sobre as teorias que embasam as pesquisas acima mencionadas, no próximo tópico serão apresentados os referenciais teóricos que permitiram algumas afirmações sobre a EA.

Referenciais teóricos

Neste tópico analisamos os referenciais teóricos mais utilizados pelos pesquisadores para fundamentar suas dissertações, observados no Quadro 5.

Quadro 5 - Mapa de análise - referenciais teóricos

Código	Autor/Ano	Área de pesquisa	Referencial Teórico
--------	-----------	------------------	---------------------



D1	Teixeira (2016)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher <i>et al.</i> (2008); Teoria dos Conceituais de Gerard Vergnaud (1998)
D2	Bitencourt (2018)	ENSINO E APRENDIZAGEM	Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher <i>et al.</i> (2008)
D4	Porto (2018)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher <i>et al.</i> (2008); Merlini, Magina e Teixeira (2018). Teoria dos Conceituais de Gerard Vergnaud (1998)
D5	Bastos (2019)		Lins e Gimenez (1997); Ponte, Branco e Matos (2009).
D6	Jerônimo (2019)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher <i>et al.</i> (2008); Merlini, Magina e Teixeira (2018).
D8	Ribeiro (2020)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2016) e Carraher <i>et al.</i> (2008) Merlini, Magina e Teixeira (2018). Teoria dos Conceituais de Gerard Vergnaud (1998)
D10	Vieira (2022)		Não se aplica
D3	Oliveira (2018)	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2016) e Carraher <i>et al.</i> (2008).
D7	Souza (2020)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2016) e Carraher <i>et al.</i> (2008) Teoria dos Códigos de Basil Bernteins
D9	Souza (2021)		Kaput (1999), Blanton <i>et al.</i> (2007), Schliemann <i>et al.</i> (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher <i>et al.</i> (2008)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Por se tratar de pesquisas sobre o campo da *EA*, é notório que as ideias de alguns especialistas nacionais e internacionais embasaram boa parte das pesquisas, como mostra o Quadro 5. Nesse sentido, D1, D2, D5, D6, D8 e D9 se alicerçaram nas ideias de Kaput (1999), Blanton *et al.* (2007), Schliemann *et al.* (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher *et al.* (2008), uma vez que esses autores enfatizam a necessidade e a importância do trabalho com Álgebra desde os primeiros anos escolares.



No que se refere aos especialistas nacionais, D5 fundamentou-se nas ideias de Lins e Gimenez (1997) e de Ponte, Branco e Matos (2009). Lins e Gimenez (1997) descrevem o pensamento algébrico como umas das formas de produzir álgebra. Esse modo de ensino apresenta três características fundamentais, dentre elas, destacamos: “operar sobre números não conhecidos como se fossem conhecidos” (Lins; Gimenez, 1997, p.151). Já Ponte, Branco e Matos (2009) acreditam que o pensamento algébrico desenvolve a capacidade de estabelecer relações entre números e operações, pois, em vez de apenas propriedades aritméticas, também utiliza propriedades que envolvem letras e variáveis.

Por sua vez, D4, D6 e D8, além dos especialistas internacionais, ainda utilizaram as ideias de alguns estudiosos nacionais como Merlini, Magina e Teixeira (2018). Os autores citados defendem a ideia da utilização dos mais diversos tipos de tarefas, para que os estudantes possam se apropriar de determinado objeto de aprendizagem. A afirmação é embasada na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud (1998) quando sustenta que é necessário um período considerável para a aquisição do conhecimento, durante o qual o sujeito precisará interagir com diversas situações que percebe terem significado para esse conceito.

A TCC é uma teoria psicológica que estuda o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, sobretudo quando ligado à aprendizagem de competências complexas (Santana; Alves; Nunes, 2015, p. 2).

Observado o aspecto do uso de teorias, constatamos que este não se confirmou nos trabalhos de D10, pois mesmo trabalhando com aspectos cognitivos, através da identificação de indícios do raciocínio funcional, não utilizaram nenhuma teoria como embasamento teórico. O contrário ocorreu em D3 e D7, os quais fundamentaram suas pesquisas nas ideias do Ensino Híbrido. Em D7, além de se apoiar nas ideias dos teóricos internacionais sobre a EA utilizando o raciocínio funcional, o autor constituiu um trabalho com os textos produzidos pelos professores a partir de formação continuada, com aplicação da Teoria dos Códigos de Basil Bernstein.

Considerações finais

O presente estudo almejou, por meio de um mapeamento teórico de dez dissertações, descrever de que forma a EA vem sendo abordada em um grupo de pesquisa no período de 2018 a 2022. Dentre os principais resultados constatamos que houve uma



predominância em pesquisa no processo de ensino e aprendizagem, além de um maior número de pesquisas de caráter diagnóstico. Como se trata de pesquisas relacionadas à *EA*, a maioria dos pesquisadores se embasou em Kaput (1999), Blanton *et al.* (2007), Schliemann *et al.* (2013), Carraher e Schliemann (2015) e Carraher *et al.* (2008), visto que eles foram os precursores do ensino de Álgebra nas séries iniciais.

As pesquisas em *EA apresentadas* nas dissertações analisadas trouxeram resultados importantes, podendo assim demonstrar de que forma o tema vem sendo abordado, além de possibilitar o uso de possíveis estratégias para auxiliar o ensino da Álgebra em diferentes contextos educacionais, e a importância da formação continuada de professores nessa área.

Ainda, as referências teóricas utilizadas demonstraram a diversidade de possibilidades nesse campo e, com isso, há um incentivo para exploração de diferentes tipos de abordagens.

No entanto, os resultados aqui apresentados oferecem evidências de que a *EA ainda* é pouco pesquisada, especialmente ao que diz respeito à formação de professores. Isso indica que, apesar dos avanços, o ensino de Álgebra nesse contexto é pouco explorado. Entendemos que esse tema é muito novo, pois a introdução da Álgebra como eixo temático nos primeiros anos do Ensino Fundamental, conforme previsto na BNCC, ainda é muito recente. Entretanto, representa um avanço significativo em conformidade com as tendências internacionais.

É necessário reconhecer que, à medida que a Álgebra se torna parte integrante do currículo desde os primeiros anos de escolaridade, novas questões e desafios surgem. Portanto, é necessário avançar nas pesquisas para responder a essas questões emergentes e aprimorar a compreensão do ensino e aprendizagem da *EA* nos Anos Iniciais.

Nesse sentido, identificamos algumas lacunas que possibilitarão investigações futuras. Dentre elas está a ampliação de pesquisas de avaliação, em longo prazo, para compreender e comparar o desenvolvimento do pensamento algébrico. Outra, carência de pesquisa recai em investigar como a *EA* pode ser trabalhada interdisciplinarmente com outras áreas de conhecimento, pois esta prática poderá possibilitar uma nova abordagem em ensino de Álgebra, como também o aumento de pesquisas em formação de professores, possibilitando, assim, o aprimoramento de estratégias e metodologias que possam auxiliar e capacitar esses educadores a ensinar Álgebra sobre outras perspectivas.



Em suma, este estudo destaca a importância da *Early Álgebra* e consequentemente outras possibilidades de estudos e publicações permanecem em aberto, para que sejam exploradas e divulgadas outras formas de identificações de *pesquisas do ensino de álgebra nos anos iniciais*. Não somente com objetivo de detectar o problema a partir do diagnóstico, mas procurar um meio para reduzir as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Esse empenho poderá possibilitar um aumento em pesquisas intervencionistas, uma vez que somente duas pesquisas, na coleta realizada para este artigo, fizeram algum tipo de intervenção. Com isso, esse compromisso reflete, uma visão inovadora, para que sejam comunicadas outras formas de identificações de *Early Álgebra*, ao longo do ensino de matemática, em todo percurso educacional dos estudantes brasileiros.

Referências

BASTOS, L.S. **Early Algebra**: as estratégias de resolução de estudantes do 4º e 5º ano frente a problemas que aludem à álgebra. 2019. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, 2019.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BITENCOURT, D. V. **Early álgebra na perspectiva do livro didático**. 2018. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UESC, Ilhéus, 2018.

BLANTON, M.; STEPHENS, A.; KNUTH, E.; GARDINER, A. M.; ISLER, I.; KIM, J.-S. The development of children's algebraic thinking: the impact of a comprehensive early algebra intervention in third grade. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 46, n. 1, p. 39-87, 2016.

BLANTON, L.M; SCHIFTER, D.; LOFGREN, P; WILLIS, C.; DAVIS, F.; CONFREY, J. Early Algebra. In: VICTOR, J. K. (Ed.) **Algebra**: gateway to a technological future. Columbia/USA: The Mathematical Association of America, 2007. p. 7-14.

BLANTON, M.; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.36, n.5, p.412-46, 2005.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018. Disponível em:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_s ite.pdf Acesso em: 25 set. 2023.



BRINGUIER, J. C. **Conversando com Jean Piaget**. 2. ed. Trad. M. J. Guedes. Rio de Janeiro: Bertrand, 1993. 210p.

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança**: explorando notações. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 136.

CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, v. XVI, n. 2, p. 81-118, 2007.

CARRAHER, D. W.; MARTINEZ, M. V.; SCHLIEMANN, A. D. Early algebra and mathematical generalization. **ZDM Mathematics Education**, v. 40, n. 1, p. 3-22, 2008.

CARRAHER, D.W.; SCHLIEMANN, A.D. Powerful ideas in elementary school mathematics. In: ENGLISH, L.D.; KIRSHNER, D. (Eds.). **Handbook of International Research in Mathematics Education**. 3.ed. New York: Routledge, 2015. p. 203-230.

JERÔNIMO, A.C. **Um estudo comparativo entre os desempenhos dos alunos do ensino fundamental que já estudaram álgebra (9º ano) e os que ainda irão estudá-la formalmente (6º ano)**. 2019. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia, 2019.

KAPUT, J. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMA, E.; ROMBERG, T.A. (Eds.). **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999. p. 133-155.

KIERAN, C.; PANG, J.; SCHIFFER, D.; NG, S. F. **Early algebra**: research into its nature, its learning, its teaching. Hamburg: ICME, 2016.

KIERAN, C. Duas abordagens diferentes entre os principiantes em álgebra. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. **As ideias da álgebra**. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995. p.104-110.

LINS, R.C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, C. C. C. F. Discussão sobre o Ensino da álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Educ. Matem. Pesq.* São Paulo, v.15, Número Especial, p. p. 817 - 835. 2013.

MAGINA, S.M.P.; MERLINI, V.L.; SANTOS, A. dos. A estrutura multiplicativa sob a ótica da teoria dos campos conceituais: uma visão do ponto de vista da aprendizagem. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 3., 2012, Fortaleza, Brasil. **Anais(...)**. Fortaleza: Brasil, 2012. p. 1-12.

MAGINA, S.M.P.; CAMPOS, T.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando adição, subtração**: contribuições da teoria dos campos conceituais. São Paulo: PROEM, 2008.

MERLINI, V.L.; MAGINA, S.M.P.; TEIXEIRA, A.C.N. O que se sabe sobre equação, em representação icônica, os que formalmente ainda não sabem? In: **Seminário**



Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEM, VII., Foz do Iguaçu, 4-8 de novembro. Paraná, 2018.

OLIVEIRA, C.F.S. **Formação continuada de professores e a Early Algebra: uma intervenção híbrida.** 2018. 225f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA, 2018.

PEREIRA, C.A.; SANDMANN, A. Dificuldades do ensino da álgebra no ensino fundamental: algumas considerações. RECIT- Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia, v.8, n.17, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/5047>. Acesso em: 18 jan. 2023.

PONTE, J.P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2009.

PORTO, R.S.O. **Early álgebra: prelúdio da álgebra por estudantes do 3º e 5º anos do ensino fundamental.** 2018. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2018.

RIBEIRO, A.J.; CURY, H.C. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e de função.** Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

RIBEIRO, L.L. **Uma investigação sobre o raciocínio funcional no 6º ano do ensino fundamental.** 2020. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2020.

SANTANA, E.; ALVES, A.A.; NUNES, C.B. A Teoria dos Campos Conceituais num processo de formação continuada de professores. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, v. 29, n. 53, p. 1162-1180, 2015.

SCHLIEMANN, A.D.; CARRAHER, D.W.; GOODROW, A.; CADDLE, M. C.; PORTER, M. Equations in elementary school. In: LINDMEIER, A.M.; HEINZE, A. (Eds.). **Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, v. 4, pp. 161-168. Kiel, Germany: PME. 2013.

SOUZA, A.A. **O ensino híbrido na formação continuada e a recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em Early Algebra: um enfoque na relação funcional.** 2020. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) – UESC, Ilhéus, Bahia, 2020.

SOUZA, M. M. L. A. **Early Algebra na concepção de professoras da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental: antes e depois de uma formação continuada.** 2021. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) – UESC, Ilhéus, Bahia, 2021.

TEIXEIRA, A.C.N. **A introdução do raciocínio funcional no 5º ano do ensino fundamental: uma proposta de intervenção.** 2016. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UESC, Ilhéus, Bahia, 2016.



USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A.F.; SHULTE, A.P. **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

VERGNAUD, G. Comprehensive theory of representation for mathematics education. **Journal of Mathematical Behavior**, n. 17, v. 2, p. 167-181, 1998.

VIEIRA, F.S. **O raciocínio funcional na educação infantil**: um estudo exploratório. 2022. 129f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) – UESC, Ilhéus, Bahia, 2022.

YAMANAKA, O.; MAGINA, S. Um estudo da “Early Algebra” sob a luz da teoria dos campos conceituais de Gerard Vergnaud. In: Encontro Paulista de Educação Matemática, 9., 2008, Bauru. **Anais(...)**. São Paulo: SBEM/SBEMSP, 2008.

Recebido em: 26/05/2023

Aprovado em: 26/10/2023