

**UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PRÓ-REITORIA DE ENSINO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN — RS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

JOSIANE MARQUES GOMES

**ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO MATEMÁTICO: CONHECENDO AS
CONCEPÇÕES PRESENTES NAS PESQUISAS BRASILEIRAS.**

São Luiz Gonzaga — RS

2022

JOSIANE MARQUES GOMES

**ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO MATEMÁTICO: CONHECENDO AS
CONCEPÇÕES PRESENTES NAS PESQUISAS BRASILEIRAS.**

**Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito parcial para a obtenção
do título de Mestre, pelo Programa de
Pós-graduação em Educação –
Mestrado em Educação, da
Universidade Regional Integrada do
Alto Uruguai e das Missões – URI,
Campus de Frederico Westphalen.**

**Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Luci dos
Santos Bernardi**

São Luiz Gonzaga — RS

2022

JOSIANE MARQUES GOMES

**ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO MATEMÁTICO: CONHECENDO AS
CONCEPÇÕES PRESENTES NAS PESQUISAS BRASILEIRAS.**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado em Educação, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Frederico Westphalen.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Luci dos Santos Bernardi (Orientadora)

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões — URI/FW

Prof.^a Dr.^a Daniela Tomio

Universidade Regional de Blumenau — FURB

Prof.^a Dr.^a Jaqueline Moll

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões — URI/FW

São Luiz Gonzaga

2022

Instituição de Ensino e Unidade

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Câmpus de Frederico Westphalen

Direção do Câmpus

Diretora-Geral: Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Canan

Diretora Acadêmica: Prof.^a Dr.^a Elisabete Cerutti

Diretor Administrativo: Prof. Ezequiel Plinio Albarello

Chefia de Departamento e Coordenação de Programa

Departamento de Ciências Humanas: Prof.^a M.^a Maria Cristina Gubiani Aita Programa
de Pós-Graduação em Educação: Prof.^a Dr.^a Luci Mary Duso Pacheco

Disciplina:

Dissertação de Mestrado

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Lucí Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi

Mestranda

Josiane Marques Gomes

Linha de Pesquisa

Formação de Professores, Saberes e Práticas Educativas

RESUMO

Essa dissertação busca investigar e conhecer as principais concepções relacionadas ao tema Alfabetização Matemática e Letramento Matemático, que são indicadas em teses e dissertações no Brasil no período de 2009 a 2021. Nosso foco está no conceito de alfabetização matemática, *Literacia*, *Matemacia/Materacia* e *Tecnoracia* ressaltando os motivos para aprender e ensinar matemática. O aporte teórico tem ancora na Educação Matemática Crítica, que coloca em tela as discussões relativas à matemática e ao seu papel na sociedade, pensando a formação de indivíduos críticos e promotores de seu conhecimento, construindo uma cultura baseada no respeito e na diversidade, nos direitos humanos e na liberdade de expressão. A abordagem metodológica adotada caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, com base em autores como D'Ambrósio (1986, 1990, 1999, 2001, 2004, 2016), Skovsmose (2001, 2007, 2008), Soares (2003, 2004, 2009) e Danyluk (1988, 2002). Salientamos que o processo de alfabetização matemática de um indivíduo pode levá-lo ao empoderamento na medida em que ele reorganiza sua visão sobre a sociedade e assume um papel ativo nas decisões sociais. De forma simultânea à alfabetização, precisamos desenvolver práticas de letramento que permitam efetivamente esse indivíduo ingressar no mundo letrado. Alfabetização e letramento são processos interdependentes e indissociáveis. Destacamos o conceito de *Matemacia*, que representa uma forma de letramento matemático, provendo o suporte matemático e lógico para o exercício de uma cidadania crítica, para que os indivíduos consigam participar de sua sociedade, usando seus conhecimentos matemáticos, permitindo que eles se posicionem de forma consciente em busca de uma sociedade justa e ética.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Alfabetização. Letramento. Matemacia.

ABSTRACT

This dissertation seeks to investigate and understand the main concepts related to the theme Mathematical Literacy and Mathematical Literacy, which are indicted in theses and dissertations in Brazil from 2009 to 2021. Our focus is on the concept of mathematical literacy, Literacy, Mathematics/Materacy and Technoracy emphasizing the reasons for learning and teaching mathematics. The theoretical contribution is anchored in Critical Mathematics Education, which puts on the screen the discussions related to mathematics and its role in society, thinking about the formation of critical individuals and promoters of their knowledge, building a culture based on respect and diversity, on the rights human rights and freedom of expression. The methodological approach adopted is characterized as a bibliographic research, based on authors such as D'Ambrósio (1986, 1990, 1999, 2001, 2004, 2016), Skovsmose (2001, 2007, 2008), Soares (2003, 2004, 2009) and Danyluk (1988, 2002). We emphasize that an individual's process of mathematical literacy can lead to empowerment as he reorganizes his view of society and assumes an active role in social decisions. Simultaneously with literacy, we need to develop literacy practices that effectively allow this individual to enter the literate world. Literacy and literacy are interdependent and inseparable processes. We highlight the concept of Mathematics, which represents a form of mathematical literacy, providing mathematical and logical support for the exercise of a critical citizenship, so that individuals can participate in their society, using their mathematical knowledge, allowing them to position themselves in a conscious in search of a just and ethical society.

Keywords: Critical Mathematics Education. Literacy. literacy. math.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2. O CENÁRIO DA PESQUISA: FALANDO DE PERCURSOS	13
2.1. Um olhar da professora Josiane: experiências e vivências importantes para a formação da pesquisadora	14
2.2. Relevância do Tema e da Pesquisa	18
3. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	22
3.1. Por que ensinar matemática?	23
3.2. A Educação Matemática Crítica enquanto caminho	28
4. ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO	38
4.1. Alfabetização e letramento: de que estamos falando?	38
4.2. O conceito de <i>materacia</i>	42
5. CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE	46
5.1. Definição do Corpus de Análise: a construção da materialidade empírica	47
5.2. Apresentação do Corpus Textual: a análise textual estatística	54
5.3. Apresentação do Corpus Intelectual: a análise textual intelectual	56
6. VISUALIZAÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE	64
6.1. Os Autores e as Autoras: os destaques do aporte teórico	64
6.2. Resumos e Palavras-chaves: a presença da teoria	77
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE	98
Apêndice A – Quadros informativo das pesquisas selecionadas	98

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi proposto no âmbito da Educação Matemática Crítica e possui como tema a Alfabetização e o Letramento Matemático. Foi apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado em Educação (PPGEDU) na Linha de Pesquisa Formação de Professores, Saberes e Processos Educativos. Quando realizamos a pesquisa, além do trabalho sistematizado realizado, também estávamos motivados para desenvolvê-la. O interesse pelo tema deu-se pela minha experiência como professora de matemática dos anos iniciais (5º Ano) e anos finais do Ensino Fundamental, percebi o quanto o tema é importante e pode contribuir para minha constituição como professora e como pesquisadora.

Nós seres humanos, convivemos com um universo de fenômenos dentre os quais aqueles que são estudados e explicados pela matemática. Ela tem importância em nossa sociedade, dentro do contexto histórico-social, devido ao amplo desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico, hoje tão necessário. A matemática não é apenas uma ferramenta que auxilia as demais ciências ou um amontoado de fórmulas e regras, ela se constitui em conhecimento que pode auxiliar na compreensão do desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

O conhecimento matemático é resultado de um processo de imaginação, conjecturas, críticas, erros e acertos. Esse conhecimento traz contribuições para o desenvolvimento do aluno, pois ele tem relações estreitas com diversas áreas do conhecimento e com a atividade humana desde o início da vida.

O professor e pesquisador Ubiratan D' Ambrosio¹, já em 1993 nos mostrava que alunos possuem necessidade de coisas novas, de atividades que lhes tragam algum significado, pois eles são curiosos, investigativos, esperam que o professor direcione as atividades e que estas sejam significativas e interessantes. Portanto há uma necessidade que os professores compreendam a matemática como uma disciplina de investigação e resolução de problemas, que ela deve ser útil aos alunos e que os ajude a compreender, explicar ou organizar a realidade.

¹Professor Emérito da Unicamp, Ubiratan D'Ambrósio é o Criador da Etnomatemática, a qual reconhece a Matemática nos diferentes contextos sociais, econômicos e culturais.

Concordamos com Skovsmose² (2001), que aprender matemática não é a finalidade última da educação matemática, mas sim, a articulação entre três tipos de conhecimentos. O conhecer matemático (habilidades matemáticas, domínio de teoremas, algoritmos e é enfocada na educação matemática tradicional); o conhecer tecnológico (habilidades em aplicar matemática na construção de modelos) e o conhecer reflexivo (habilidade em refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo nas consequências das execuções tecnológicas). A articulação desses conhecimentos deve promover nos indivíduos o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, basilar na promoção do exercício pleno da cidadania.

O autor defende ainda que o conhecimento reflexivo se constitui na capacidade de articular os conhecimentos matemáticos e tecnológicos com suas implicações para as relações sociais, isto é, é a “cola que junta” a criticidade aos conteúdos da matemática institucionalizada, a escolar. A prática de desenvolver essa competência referente ao conhecimento reflexivo será denominada Alfabetização Matemática. (SKOVSMOSE, 2001, 2008).

As lentes teóricas da Educação Matemática Crítica nos permitiram pensar a centralidade da Alfabetização Matemática na Educação Matemática, tendo como tarefa o desenvolvimento de competências democráticas, um conjunto de conhecimentos que os indivíduos precisam desenvolver em busca de uma democracia. A Educação Matemática Crítica contribui nesse processo possibilitando aos estudantes a conhecerem os diversos papéis da matemática na sociedade, permitindo que eles se posicionem de forma consciente e cidadã diante de diferentes situações cotidianas.

Diante da relevância que atribuímos ao tema, cabe então colocarmos em tela as concepções que o circunscrevem: de que Alfabetização Matemática estamos falando? Nos questionamos acerca das dimensões que envolvem esse conceito e as relações com Letramento Matemático de forma que a presente pesquisa traz como premissa a importância de conhecer os principais pesquisadores e influenciadores da Alfabetização e do Letramento Matemático no Brasil.

Consideramos que a escola é um importante ambiente formativo, um espaço de possibilidades para constituir cidadãos críticos, criativos e solidários, capazes de

² Ole Skovsmose é professor emérito na Universidade de Aalborg (Dinamarca) e pesquisador no curso de pós-graduação em Educação Matemática da UNESP, campus Rio Claro, um dos principais pesquisador e incentivador do Movimento da Educação Matemática Crítica.

resolver situações cotidianas e complexas, para agir e transformar, de forma consciente, a nossa sociedade. Então, é fundamental que nós, professores/as que ensinamos matemática, refletirmos sobre qual papel ela pode vir a desempenhar na sociedade, colocando em pauta o porquê de ensiná-la, o sentido de uma Alfabetização Matemática, para então pensarmos em como fazê-lo, o que justifica nosso aporte teórico no movimento da Educação Matemática Crítica.

Nesse contexto, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica e de cunho qualitativo, com estudos de mapeamento da produção científica sobre Alfabetização e de Letramento Matemático, balizada pelo problema de pesquisa assim delineado: *Que concepções sobre Alfabetização e Letramento Matemático estão presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021?*

De acordo com Soares (2009) que alfabetização e letramento são dois processos independentes, porém são interdependentes e indissociáveis de natureza diferentes, uma pessoa pode ser alfabetizada e não ser letrada ou ser letrada e não ser alfabetizada. Mas os dois processos envolvem conhecimentos, habilidades e competências específicas que geram aprendizagem diferenciadas.

Assim, defendemos que a Alfabetização Matemática não está restrita ao domínio de códigos e símbolos, a leitura e a escrita, ou ao ensino do sistema de numeração e das quatro operações aritméticas fundamentais. Ela deve compreender que as situações numéricas envolvem uma sequência de conhecimentos matemáticos, dentro de um contexto de relações de cunho cultural, social e político. Ainda, pensar em Alfabetização Matemática perpassa por pensar o Letramento, que juntos são responsáveis pela introdução das primeiras noções matemáticas para a criança e estarão presentes em todo o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, no decorrer da sua trajetória estudantil.

Concordamos com Fonseca (2004) a Educação Matemática na perspectiva do letramento é “responsável por proporcionar o acesso e o desenvolvimento de estratégias e possibilidades de leitura do mundo para as quais conceitos e relações, critérios e procedimentos, resultados e culturas matemáticas possam contribuir” (p. 12).

O Letramento Matemático possibilita ao educando reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para compreender e atuar no mundo, desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento crítico. D’ Ambrósio (1999) destaca o *Trivium Literacia, Materacia e Tecnoracia* e colocamos em tela o termo *Matemacia*

que Skovsmose (2010) usa para designar a competência crítica que o aluno desenvolve através da interpretação e do modo de agir, diante de situações estruturadas pela matemática. Para o autor os termos *matemacia* e *materacia* são tomados como sinônimos, que podem fazer com que as pessoas tenham, através do conhecimento matemático, o seu empoderamento frente à sociedade (*empowerment*)³.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC destaca que o compromisso assumido com o desenvolvimento integral do estudante é um dos aspectos mais relevante para a formação do educando, e o letramento matemático é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, elementos que favorecem o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2017).

Dessa forma, delineamos como objetivo geral: Conhecer as principais concepções sobre Alfabetização e Letramento Matemático que estão presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021.

Para o alcance dele, traçamos os seguintes objetivos específicos: a) Compreender os conceitos que fundamentam a Alfabetização e o Letramento Matemático na perspectiva da Educação Matemática Crítica. b) Conhecer a estrutura intelectual que emerge da produção socializada. c) Identificar e analisar os principais conceitos/teorias presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021. d) Identificar as diferentes perspectivas concernentes ao processo de Alfabetização Matemática nos estudos da Educação Matemática no Brasil

Há presente pesquisa está organizada em sete seções/capítulos, considerando-se a introdução e as considerações finais. No primeiro, a introdução, iniciamos com uma breve apresentação do trabalho, em que apresentam a importância da Alfabetização e do Letramento Matemático na Educação Matemática Crítica, bem como a problematização e objetivos de pesquisa.

³ O “*empowerment*” pode ser interpretado de diferentes maneiras com referência à matemática. Deixe-me apenas mencionar três. Nós primeiro podemos considerar uma noção clássica de *empowerment* intelectual. Segundo, podemos falar sobre *empowerment* em práticas pragmáticas (e termos individuais). Terceiro, podemos pensar em *empowerment* em termos sociopolíticos (SKOVSMOSE, 2009, p.3, *tradução nossa*).

No segundo capítulo apresentaremos a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora e as razões que nos levaram a desenvolver esta pesquisa, também o contexto, a relevância e contribuições de nosso trabalho para a comunidade acadêmica.

No terceiro capítulo refletimos sobre a importância da Educação Matemática para a comunidade escolar e na sociedade. Também, destacamos a Educação Matemática Crítica, que coloca em discussão questões relativas à matemática e o seu papel na formação de cidadãos éticos, conscientes, críticos e promotores de seu conhecimento, preparados para agirem democraticamente.

No quarto capítulo discorremos sobre a importância da Alfabetização e o Letramento Matemático, elucidamos os principais conceitos que os fundamentam, colocando em tela a perspectiva da Educação Matemática Crítica, considerando que o processo de alfabetização matemática de um indivíduo pode levá-lo ao empoderamento na medida em que ele reorganiza sua visão sobre a sociedade, assumindo um papel ativo nas decisões sociais.

A constituição do corpus de análise, está apresentada no quinto capítulo, bem como a definição e a caracterização do método de pesquisa escolhido, apresentação das bases de dados do corpus analisado e os métodos utilizados: análise textual estatística e análise textual intelectual.

De modo a auxiliar na compreensão e no desenvolvimento do tema, o capítulo seis apresenta a visualização das nuvens e das redes e a análise de cada uma delas.

Para finalizar, as considerações finais abordam as concepções de autores que pesquisam sobre a Alfabetização e Letramento Matemático na perspectiva da Educação Matemática e da Alfabetização e Letramento em Língua Materna, com reflexões sobre os resultados encontrados.

2. O CENÁRIO DA PESQUISA: FALANDO DE PERCURSOS

Nesta seção tenho o intuito de apresentar o cenário em que nasce e se desenvolve a presente pesquisa, procurando trazer para este texto as inquietações e os achados durante o percurso. Na tentativa de apresentar minha trajetória ao longo desta dissertação, parto de uma descrição da experiência acadêmica e profissional, como professora da Educação Básica, e do meu interesse por esta pesquisa, bom como de sua relevância científica e social.

Os acontecimentos selecionados para este texto possuem ligação direta com minhas vivências de formação, que me impulsionaram a escolha pelo campo da educação matemática. Portanto trazer memórias, sejam elas individuais ou coletivas, para uma dissertação, possibilita uma melhor compreensão da relação entre o pesquisador e o objeto pesquisado.

Precisamos conhecer nossa identidade e história profissional, para que possamos entender o real significado do nosso trabalho.

Somos a imagem que fazem de nosso papel social, não o que teimamos ser. Teríamos de conseguir que os outros acreditem no que somos. Um processo social complicado, lento, de desencontros entre o que somos para nós e o que somos para fora. Entre imagens e autoimagens. (...) Somos a imagem social que foi construída sobre o ofício de mestre, sobre as formas diversas de exercer este ofício. Sabemos pouco sobre a nossa história. (ARROYO, 2000, p. 29)

Não podemos deixar de destacar e principalmente valorizar os fenômenos sociais e históricos presentes na atividade profissional do ser professor. A docência deve propiciar reflexões e ações coerentes. Segundo Arroyo (2000), à docência é uma arte, uma herança de um ofício passado de profissionais para profissionais:

O termo ofício remete a artífice, remete a um fazer qualificado, profissional. Os ofícios se referem a um coletivo de trabalhadores qualificados, os mestres de um ofício que só eles sabem fazer, que lhes pertence, porque aprenderam seus segredos, seus saberes e suas artes. Uma identidade respeitada, reconhecida socialmente, de traços bem definidos. Os mestres de ofício carregavam o orgulho de sua maestria. (p. 18)

Portanto, o “ofício de mestre” (ARROYO, 2000) é uma dádiva que satisfaz as expectativas profissionais e humanas. O professor é um mestre, cuja missão é ensinar para uma realidade justa, colaborativa e promissora, e o seu trabalho é um ofício que vai além de fórmulas e regras; ele contextualiza a realidade, sempre levando em conta

a importância da humanização. Ele defende que a formação docente deve ser humana, pois educar é um fazer político, é uma ação consciente que interfere na maneira como nossos alunos enxergam e discutem o mundo.

Para Tardif (2002), o professor deve construir sua identidade profissional baseada no social e em suas lembranças da vida escolar. É importante resgatarmos nossos tempos de infância e adolescência, nossas primeiras vivências escolares, procurando ver as “marcas” que trazemos desses tempos-espacos e o quanto elas incorporam o nosso “modo de ser” e “de ver” de educadores. Essas reflexões que fazemos nos desestabilizam, pois nos confrontamos com os diferentes processos de constituição das nossas identidades pessoais e profissionais.

A formação profissional do professor não se constrói por acumulação, cursos, conhecimentos e técnicas, mas sim por meio de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas da (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Ela ocorre durante o processo que depende dos professores e da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula. É um desafio que consiste em efetivar a escola como elemento integrador capaz de transformar a si mesma e ao mundo (NÓVOA, 1995).

A apresentação da trajetória pessoal do pesquisador é um processo de memórias, constituído por meio de episódios pessoais, acadêmicos e profissionais relacionados com o objeto de pesquisa. Nesse sentido, esta primeira seção é redigida na primeira pessoa do singular, com o intuito de aproximar o leitor das experiências pessoais da pesquisadora. No restante de todo o trabalho, de acordo com a perspectiva teórica escolhida, o texto é redigido na primeira pessoa do plural, por se tratar de uma produção coletiva entre pesquisadora e orientadora.

2. 1. Um olhar da professora Josiane: experiências e vivências importantes para a formação da pesquisadora

Sempre gostei de estudar, de ir à escola, de fazer os “temas”. Ainda pequena já acompanhava minha mãe, professora Gilsena, na escola; gostava de ir junto e observá-la. Durante meus estudos tive várias professoras e professores que me marcaram e que, de um jeito ou de outro, me motivaram a estar aqui.

Mas foi no Ensino Médio que conheci uma professora que mudou a minha vida, que me mostrou que lecionar era fascinante: a professora Maria Ângela, de

matemática, alguém que realmente sabia ensinar! Foi ela que me incentivou a fazer a inscrição para o vestibular e a escolher o curso de matemática plena. Também me ajudou muito nas aulas da faculdade, sempre disposta, com as tarefas e com os estágios na reta final. Não posso esquecer que só resolvi estudar na Universidade Regional Integrada (URI) Santo Ângelo porque, alguns meses antes do vestibular, um professor muito querido e que adorava passear com seus alunos nos mostrou a universidade — o professor Derli.

Minha vida profissional se iniciou com a faculdade, na qual aprendi os conceitos da matemática⁴. Em dezembro de 1998, era uma das concluintes do Ensino Médio (2º Grau) da Escola Estadual Gustavo Langsch (Polivalente). No ano seguinte, passei no vestibular e ingressei na universidade, na turma de matemática plena de 1999, que começou com 40 alunos, todos empolgados com as aulas do início do curso. Mas os dias foram passando e as dificuldades emergindo, e no segundo semestre alguns já desistiram das aulas, ou por falta de dinheiro ou por não gostarem de estudar tanta matemática. Naquela época ainda não se tinha tanta facilidade em cursar uma universidade, mas o governo federal já começava a investir nos financiamentos. Quando eu estava no terceiro semestre, consegui um financiamento pelo FIES e só assim pude pagar os meus estudos.

Enquanto cursava a faculdade, dava aulas particulares de matemática, as quais me ajudavam a estudar os conceitos que eram trabalhados nas aulas da graduação. Mas não me lembro de estudar a educação matemática crítica muito pouco se falava sobre isso nas nossas aulas. Nós estudávamos a matemática pura, com seus conceitos, definições e fórmulas, sem nos preocuparmos com as aplicações dos conceitos nas áreas do conhecimento, apenas com a “estética”. Somente quando fomos para as práticas, aprendemos a trabalhar com o concreto e a ensinar matemática de uma maneira mais lúdica, mas a fundamentação teórica da matemática crítica só conheci realmente muito tempo depois, já no mestrado.

Quando estava no quinto semestre, consegui um contrato para dar aulas no município de São Luiz Gonzaga. Minha primeira escola foi a Escola Municipal de Educação Fundamental Érico Veríssimo; lá trabalhava com as turmas de 5ª e 6ª séries, com as disciplinas de matemática e de ciências. No ano seguinte, lecionei em

⁴ Matemática é a ciência que estuda, por meio do raciocínio dedutivo, as propriedades dos seres abstratos (números, figuras geométricas etc.), bem como as relações que se estabelecem entre eles. (Fonte: <https://www.dicio.com.br/matematica>. Acesso em: 06 fev.2021)

outras escolas do município. Na Escola Municipal de Educação Fundamental Boa Esperança e Leovegildo Alves Paiva, trabalhava com todas as turmas do Ensino Fundamental da 5ª série até a 8ª série. Também lecionei na Educação para Jovens e Adultos (EJA) da Escola Municipal de Educação Fundamental Mamede de Souza. Foi um período de grandes aprendizados e muitas trocas de saberes. Comecei a perceber que o ensino não é uma transmissão técnica do conhecimento matemático, mas sim um processo de ensino-aprendizagem no qual a aprendizagem é fundamental para que o ensino seja mais humano e prazeroso.

Os anos foram passando e, em janeiro de 2004, chegou o grande dia: a minha formatura. Valeu muito a pena, pois era isso que eu queria ser: professora de matemática. Durante a minha trajetória acadêmica, aprendi que o professor tem um poder que nenhum outro profissional possui: o de mudar uma vida. Não há profissão mais bonita nesse mundo. Penso que não é exagero pensar no(a) professor(a) como verdadeiro(a) herói(ína) da educação pública brasileira.

Em 2005, consegui um contrato na rede estadual para a cidade de Dezesseis de Novembro e, mesmo sem conhecer a cidade, mudei-me para lá. Aprendi muito nessa escola, que tinha uma realidade muito diferente das escolas onde trabalhara anteriormente: a maioria dos alunos era do interior do município e, no turno inverso das aulas, trabalhavam com suas famílias na lavoura. Foi assim que começaram minhas inquietações sobre como trabalhar a matemática de uma forma mais contextualizada, promovendo ações que contribuíssem para que os alunos estabelecessem relações com o cotidiano.

Foram anos felizes, durante os quais participei de vários cursos de formação que despertaram em mim a vontade de conhecer mais profundamente os nossos teóricos da educação. Quando ainda estava trabalhando nessa escola, fui chamada para assumir outro contrato, agora no município de São Luiz Gonzaga, onde trabalhei em outras duas escolas: no Instituto Estadual Rui Barbosa e no Instituto Estadual de Educação Professor Osmar Poppe. Dois contratos e mais de 40 horas em sala de aula.

Foi nesse período que realizei meu primeiro concurso para o Estado. Passei em segundo lugar e, em novembro de 2007, fui nomeada em São Luiz Gonzaga, no Instituto de Educação Professor Osmar Poppe. No ano de 2008, optei por trabalhar apenas em São Luiz Gonzaga, e nessa época comecei a dar aulas na Escola Básica da URI São Luiz Gonzaga (2009). Como professora da URI, participei de vários cursos

de formação como professora multiplicadora do projeto “Lições do Rio Grande”. Foi um período de muito conhecimento, pois a proposta do Referencial Curricular do Rio Grande do Sul trabalhava com as habilidades e competências e tinha como primordial a construção de um currículo estadual com um conjunto mínimo de conteúdos a serem desenvolvidos em cada um dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Nesses encontros havia muitas trocas de experiências entre multiplicadores e colegas professores.

Com o passar do tempo, fui me aproximando cada vez mais do Instituto Osmar Poppe e em 2012 assumi mais uma vez, como nomeada. Tive a oportunidade de ser vice-diretora do Instituto Osmar Poppe por duas vezes, período no qual conheci melhor a estrutura da escola, os alunos e os professores das séries iniciais. Mesmo sem participar diretamente como professora, tive a oportunidade de viver o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), pois, em nossas formações, as professoras participantes sempre comentavam sobre suas formações. No ano seguinte participei ativamente do Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM), com muitos encontros de estudo e trocas de experiências.

Em 2015, quando exercia a função de vice-diretora do Instituto Osmar Poppe, participei das formações e dos estudos da primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dos anos iniciais. Foi nessas formações que minhas inquietações ficaram ainda mais evidentes, pois percebi que eu não conhecia o conceito de alfabetização e letramento matemático e que muitas de minhas colegas também não conheciam ou conheciam pouco sobre o assunto; nosso grupo precisava saber mais sobre a educação matemática.

Nos anos seguintes, quando em nossas formações, agora já com minhas colegas professoras de matemática dos anos finais do município, nossos questionamentos sobre os conceitos de Alfabetização Matemática e Letramento Matemático ficaram ainda mais visíveis. Afinal, como vimos anteriormente, segundo a BNCC, o letramento matemático é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao raciocínio matemático que necessitam ser asseguradas aos alunos.

Quando iniciei meus estudos no PPGEDU da URI, já tinha a “certeza” de que a alfabetização matemática era meu tema. Porém, só depois que conheci minha orientadora e com a sua ajuda, conheci melhor a Educação Matemática Crítica e seus encantos, e a partir dela definimos o tema “A Alfabetização e o Letramento

Matemático”. Ao longo da minha trajetória no curso de mestrado em Educação no PPGEDU da URI, passei por muitas aprendizagens. O curso me proporcionou uma nova concepção de Educação, diferente daquela tradicional que eu tivera, e me fez compreender que as crianças já carregam consigo inúmeras experiências vivenciadas em seu contexto social. Ainda, me permitiu compreender que a matemática é um elemento fundamental na formação cidadã dos estudantes — não é uma ciência neutra, ao contrário, tem uma função sociopolítica que redimensiona também a nossa função de professores(as) na escola (SKOVSMOSE, 2010).

Atualmente trabalho 20 horas na Escola Técnica Cruzeiro do Sul, onde assumi em janeiro de 2022, como vice-diretora da escola. Em 2021 trabalhava com o componente de Física em cinco turmas de Ensino Técnico agrícola. Na Escola Básica da URI, atuo como professora de matemática dos Ensinos Fundamental e Médio. Estamos sempre em busca de novos conhecimentos, e por isso escolhi esta linha de pesquisa: “Formação de Professores, Saberes e Práticas Educativas”.

As discussões e os estudos desenvolvidos ao longo desta pesquisa de mestrado em Educação auxiliaram-me a pensar propostas para aprimorar as nossas práticas pedagógicas, contribuindo para desenvolvermos projetos educacionais dinâmicos e desafiadores. Nosso grupo de pesquisa do mestrado sempre reflete e discute, com nossa orientadora, a importância da educação matemática crítica, pois temos a convicção de que a matemática precisa ser interessante para os educandos e os educadores, mobilizando o raciocínio lógico-matemático e habilitando-os a utilizar as tecnologias com criatividade. Ainda, a matemática possibilita ao indivíduo o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico, de onde decorre a promoção de transformações sociais, em conjunto com os demais indivíduos.

2.2. Relevância do Tema e da Pesquisa

Como já inferimos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a alfabetização e o letramento matemático são responsáveis pela introdução das primeiras noções matemáticas para as crianças. Além de fazerem parte da base do conhecimento dos alunos, elas estarão presentes em todo o processo de ensino-aprendizagem no decorrer da sua trajetória estudantil, em várias áreas do conhecimento. Porém, ainda são conceitos pouco discutidos nas comunidades de pesquisadores e professores que

ensinam matemática e nos processos de formação docente, tanto inicial quanto continuada.

A alfabetização matemática ocorre quando o aluno consegue ler e escrever matematicamente, compreendendo seus conteúdos básicos, e o letramento matemático, quando essas habilidades são usadas na sociedade. A maneira como esses conceitos são trabalhados é primordial; as aulas de matemática não podem ser reduzidas apenas a exercícios de memorização, mas devem propor atividades que possibilitem ao aluno ler, escrever, interpretar, argumentar, utilizando a linguagem matemática em todos os contextos sociais. É um modo de ser e estar matematicamente no mundo!

Colocar o tema em evidência, mapear e discutir a produção acadêmica de teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021, buscando identificar os principais conceitos e teorias presentes e os aspectos e dimensões que vêm sendo destacados e privilegiados, reconhecendo a estrutura intelectual emergente, foi o desafio vivenciado. A pesquisa desenvolvida é de cunho qualitativo — uma pesquisa exclusivamente bibliográfica com estudos de mapeamento.

Utilizamos uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica emergente dos diferentes programas de pós-graduação brasileiros sobre o tema, a qual utilizou-se dos catálogos como fonte básica de referência.

Segundo Ferreira (2002, p. 3):

Os catálogos são organizados pela idéia de acumulação — reunir tudo o que se tem de avanço da ciência em um único lugar —; pelo fascínio de se ter a totalidade de informações — dominar um campo de produção de um conhecimento, visão absoluta de poder —; pela possibilidade de otimização da pesquisa — ganhar tempo, recuperar velozmente informações, com menor esforço físico —; pelo mito da originalidade do conhecimento — pesquisar o que não se conseguiu ainda, fazer o que ainda não foi feito —; pela imagem de conectividade — estar informado com tudo que se produz em todos os lugares.

Nossa busca deu-se nos seguintes catálogos: Banco de Teses e Dissertações da Capes e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações — BDTD/IBICT.

A opção por teses e dissertações se ampara na importância desses documentos de análise, que, segundo Severino (2007), sempre assumem uma forma dissertativa ou buscam demonstrar, com argumentos, uma tese, que é a solução proposta para um problema. Essas monografias científicas abordam temas únicos

com argumentações puramente dedutivas ou com raciocínio indutivo baseado na observação e experimentação.

Após a realização das buscas, iniciamos as leituras flutuantes dos títulos e dos resumos das teses e dissertações, selecionando aquelas que tinham relação com nossa pesquisa. Concluída essa importante etapa, selecionamos vinte trabalhos, sendo dezesseis dissertações e quatro teses, que foram publicadas entre 2008⁵ e 2020.

A partir dessas produções, foram realizadas as leituras, as análises, as interpretações, os mapeamentos e as sistematizações, a fim de conhecer o que se tem discutido na comunidade científica. O uso da abordagem qualitativa propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas à alfabetização e ao letramento matemático e suas relações com a educação matemática crítica, buscando-se o que é comum, mas mantendo a abertura para observar a individualidade e os significados múltiplos.

O trabalho bibliográfico conduz o pesquisador à teorização dos dados, produzindo um confronto entre a abordagem teórica e a investigação e trazendo um olhar mais alargado acerca dos conceitos e das correntes de pensamento. Após realizada a coleta de dados, a fase seguinte da pesquisa foi a análise e a interpretação, realizadas através da Análise Textual Estatística e da Análise da Estrutura Intelectual. A finalidade foi comparar e relacionar as diferentes produções em função de variáveis específicas.

Segundo Lima (2009, p. 29), a concepção “pode ser entendida como uma ideia, uma representação ou uma crença que um sujeito tem acerca de alguma coisa”. Não podemos pensar nelas metonimicamente (uma parte que representa o todo), mas analisar numa relação de dependência com o tema de forma geral. Também tem-se a concepção como realidade relativamente independente, produto de uma tensão construída na continuidade e na ruptura com o trabalho que lhe dá origem, numa relação dialética entre as condições de sua produção.

Acreditamos que os resultados apresentados evidenciam as diferentes concepções de alfabetização e letramento matemático que aparecem em produções científicas brasileiras. Eles são representativos para estudantes e professores(as),

⁵ A pesquisa “O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos”, de Denival Biotto Filho, é anterior à nossa data da pesquisa, pois, quando pesquisamos o descritor “matemacia”, não foram utilizados filtros, uma vez que o número de trabalhos era reduzido.

pois auxiliam na compreensão dos fenômenos relacionados à sala de aula e promovem uma reflexão importante sobre o papel da matemática e da educação matemática para a sociedade como um todo.

No capítulo seguinte, apresentaremos a origem e os caminhos percorridos pela educação matemática crítica, destacando a relação entre a matemática e as práticas sociais. Identificaremos, ainda, as influências da teoria crítica na educação matemática, com foco na pedagogia crítica e na etnomatemática.

3. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diante de todo o acesso às informações disponíveis, não se pode deixar de considerar a escola como uma fonte de conhecimento e o professor como um importante agente de aprendizagem. A educação, portanto, não é sinônimo de privilégio, mas de necessidade.

Moacir Gadotti (2007), em seu livro “A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar”, refere-se à escola como um lugar especial, de esperança e de luta, onde as relações acontecem. Segundo ele:

(...) cada escola é única, fruto de sua história particular, de seu projeto e de seus agentes. Como lugar de pessoas e de relações, é também um lugar de representações sociais. Como instituição social ela tem contribuído tanto para a manutenção quanto para a transformação social. Numa visão transformadora ela tem um papel essencialmente crítico e criativo. (GADOTTI, 2007, p. 11)

Portanto a escola não é apenas um espaço físico de estudo, mas também de encontros, diálogos, trocas de experiências, modo de ser, ver e pensar. É nela que desenvolvemos nossas relações sociais e familiares, onde estabelecemos alianças com a sociedade. Para Gadotti (2007), a sociedade que vivemos hoje está em constante movimento; é “uma sociedade de múltiplas oportunidades de aprendizagem”, na qual é importante:

(...) aprender a pensar autonomamente, saber comunicar-se, saber pesquisar, saber fazer, ter raciocínio lógico, aprender a trabalhar colaborativamente, fazer sínteses e elaborações teóricas, saber organizar o próprio trabalho, ter disciplina, ser sujeito da construção do conhecimento, estar aberto a novas aprendizagens, conhecer as fontes de informação, saber articular o conhecimento com a prática e com outros saberes. (GADOTTI, 2007, p. 13)

É nesse contexto que propomos pensar a matemática no currículo escolar, em especial a alfabetização e o letramento matemático. Segundo D’Ambrosio (1990), os motivos que apresentam e que justificam a inclusão da matemática nos programas escolares são vários: podemos citar sua utilidade como instrumentador para a vida e para o trabalho, ser parte de nossas raízes culturais, ajudar a pensar e raciocinar com clareza e na construção lógica e formal do conhecimento. Portanto a matemática contribui para a construção do nosso pensar; ela é fundamental na vida, no trabalho,

nos auxilia a desenvolver autoimagem e autoconfiança, a aceitar desafios e a resolver situações problemas.

Para além da matemática, queremos refletir sobre os propósitos da educação matemática. Um deles é primar pela existência humana, o que ocorre com a valorização e o desenvolvimento do ser individual em conjunto com o social, ou seja, pessoas trabalhando por pessoas.

A educação matemática permite aproximar o estudante da realidade, oportunizando ao jovem refletir e questionar a sociedade. Assim, os educandos desenvolvem progressivamente a autonomia individual e social, tornando-se indivíduos que se indagam quanto ao porquê, para que e para quem estão a tomar suas decisões, a destinar suas invenções e a protagonizar sua existência.

Evidenciamos que a matemática não pode ser considerada como acúmulo de informação, sem objetivos pertinentes à vida cotidiana e desvinculada das demais áreas do saber humano. Ela deve ser fator que integra saberes aprendidos na escola e que possibilita ao educando uma formação ética voltada para a construção de uma sociedade igualitária.

Com essas inquietações é que mobilizamos a presente seção, que tem o propósito de refletir sobre a importância da Matemática e da Educação Matemática para a comunidade escolar e a sociedade, na perspectiva de desenvolver processos de significação, construção, validação e (re)significação de conceitos e conhecimentos. Também destacamos a Educação Matemática Crítica, *que coloca em pauta questões relativas à matemática e ao seu papel na sociedade, na formação de indivíduos críticos e promotores de seu conhecimento.*

3.1. Por que ensinar matemática?

Por que ensinar matemática? Essa não é uma questão nova!

Historicamente os estudantes questionam sobre os motivos para aprender os conteúdos de matemática. Também os pais, pensando acerca do “sofrimento” de seus(suas) filhos(as). Apostam em um futuro promissor para o qual a matemática vai “fazer falta”. Mas não se sabe ao certo...

A matemática oportuniza relacionar, observar padrões e regularidades e despertar curiosidade no estudante, além de favorecer a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Ela está presente desde experiências mais

simples como contar, comparar e operar, até cálculos mais complexos como de estruturas na engenharia, produção e comercialização de produtos, modelos econômicos, lógica, redes e muitas outras aplicabilidades.

Precisamos considerar que a vivência do estudante em uma sala de aula ocorre com constantes desafios e concretas dificuldades de aprendizagem. Elas vão das operações matemáticas mais simples, como adições e subtrações, até as mais complexas, como o estudo da álgebra e da trigonometria ou de axiomas e teoremas.

Em contraponto, quando colocamos em foco a vida e nossa mobilização em decisões cotidianas, a matemática emerge como um elemento essencial para examinar a realidade e para construir novas realidades, pois ela está ligada a fatores socioculturais. D'Ambrosio (1986, p. 36) atribui à matemática “o caráter de uma atividade inerente ao ser humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e conseqüentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido”.

Olhando para os documentos orientadores e normativos da educação brasileira, observamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais — PCNs (BRASIL, 1998) já nos chamavam atenção sobre o fato de que a matemática precisa ser vista pela criança como um conhecimento que pode beneficiar o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação.

Os documentos orientadores para o Ensino Médio complementam:

(...) saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p. 69)

Segundo a Base Nacional Comum Curricular: “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2017, p. 263).

A rápida evolução da tecnologia e as mudanças na sociedade tornam imprescindível repensarmos a importância da matemática. A matemática é vista como uma ferramenta fundamental que serve para compreender e transformar a realidade.

Os conceitos matemáticos estão presentes em muitas situações do cotidiano. Quando o aluno se torna capaz de se comunicar, de argumentar e de aplicar conhecimentos, baseado nas ideias e conceitos matemáticos nas resoluções de problemas do dia a dia, ele desenvolve processos de investigação matemática e de resolução de problemas. Esse processo é denominado letramento matemático. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 264):

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Portanto, é o letramento matemático que possibilita ao educando reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para compreender e atuar no mundo desenvolvendo o raciocínio lógico e crítico, estimulando a investigação e a fruição. Os estudantes precisam desenvolver estratégias de leitura para as quais conceitos e relações matemáticas possam contribuir e não apenas resolver cálculos mecânicos.

Historicamente, a sociedade foi construída e estruturada pelo ser humano, cuja dinâmica teve a matemática sempre presente, em elaborações lógicas simples no cotidiano da humanidade ou no desenvolvimento técnico e tecnológico. Para além do conhecimento técnico, ela também ajuda a formar indivíduos éticos, críticos e preocupados com a sociedade como um todo, pois não é uma ciência neutra; é uma ciência transformadora, é um espaço de educação. E não queremos pensar em uma educação que se ocupe unicamente com desenvolvimento cognitivo e consequente aquisição de conhecimentos específicos pelo estudante.

Concordamos com Freire (2002) em que o processo de transformação do indivíduo passa pela educação e que é através dela que a pessoa descobre a criticidade como uma poderosa ferramenta de evolução social e promotora de sua existência.

A necessária promoção da ingenuidade à criticidade não pode ou não deve ser feita à distância de uma rigorosa formação ética... (...) a prática educativa tem de ser, em si, um testemunho rigoroso de decência e de pureza. (...) Mulheres e homens, seres histórico-sociais, nos tornamos capazes de comparar, de valorar, de intervir, de escolher, de decidir, de romper, por tudo isso, nos fizemos seres éticos. (...) Não é possível pensar os seres humanos

longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. (...) Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. (FREIRE, 2002, p. 16)

A educação precisa dar sentido ao indivíduo, inspirando-o a ser objetivo, tolerante, investigativo, criativo, confiante e ético. Portanto deveríamos educar para a real participação do indivíduo na elaboração dos valores da sociedade. Destacamos um dos princípios da educação, segundo Ubiratan D'Ambrosio:

A educação deve ser dirigida para o desenvolvimento pleno da pessoa e para reforçar o respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais. Deve promover compreensão, tolerância e amizade entre todas as nações, grupos raciais e religiosos, e deve fazer avançar os esforços para se alcançar a paz universal e duradoura. (D'AMBROSIO apud MOLL, 2012, p. 107)

Nesse contexto, a educação pressupõe formar indivíduos completos, seres humanos mais críticos com os problemas do mundo e mais predispostos a melhorá-los.

Assim, por compreenderem a matemática como um dos elementos basilares da educação do indivíduo, as escolas e os docentes buscam continuamente por processos formativos que integrem a matemática aos contextos humanos e sociais. Para isso, precisamos desenvolver ferramentas pedagógicas com conceitos, estratégias e metodologias que possibilitem a aprendizagem de cada um e de todos, considerando a singularidade de cada educando, buscando soluções de problemas referentes à vida e à convivência social.

Segundo Roseira (2014), para formarmos um indivíduo autônomo, precisamos ir além dos saberes científicos, considerando também os valores e as práticas cotidianas inerentes à vida no desenvolvimento individual e na promoção social. A autora destaca três:

(1) utilização dos conhecimentos matemáticos como recursos para interpretação, compreensão e análise da realidade na qual professores e alunos se situam; (2) resolução de situações-problemas sintonizadas com os mais diferentes contextos, utilizando-se de diversas estratégias de solução, controle e verificação dos resultados; e (3) utilização da linguagem matemática para se comunicar com precisão, clareza e concisão, utilizando-se, para isso, das diversas formas de manifestação e representação do conhecimento matemático. (ROSEIRA, 2014, p. 94)

A educação matemática ocorre na escola através de relações e interações entre professores e alunos, ou seja, no relacionamento de pessoas com pessoas.

Ensinar matemática tem como princípio valorizar e compreender a realidade vivida pelo aluno, sendo ela uma importante ferramenta de construção e desenvolvimento do ser. O desafio, portanto, é trabalhar questões de valores humanos em conexão com os saberes científicos, que proporcionem desenvolvimento e preservação da humanidade.

A partir do cenário apresentado, um dos caminhos para pensar a educação matemática é fazê-lo na perspectiva crítica: uma educação matemática crítica, cujos conceitos são cunhados pelo dinamarquês Ole Skovsmose⁶. Segundo o autor:

A educação crítica emergiu durante os anos de 1960, com muita inspiração da teoria crítica. A educação matemática crítica se originou nos anos de 1970 em um ambiente europeu, e durante os anos de 1980 surgiu uma versão nos Estados Unidos. A noção de Etnomatemática⁷ desenvolveu-se no Brasil, e (...) aquela noção ganhou destaque e iniciou-se uma tendência forte em direção à educação matemática crítica. (SKOVSMOSE, 2007, p. 20)

A Educação Matemática Crítica preocupa-se sobretudo com os aspectos políticos da educação matemática, tratando das diversidades e conflitos culturais, questionando o papel social da matemática. De acordo com Skovsmose:

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (2007, p. 73)

Skovsmose (2001) mobiliza-nos a refletir sobre a essencialidade do domínio do conhecimento matemático para podermos identificar e utilizar modelos matemáticos que assumem cada vez mais papel ativo na sociedade, e que esse movimento precisa se dar em uma perspectiva crítica.

Vivemos em um mundo no qual o conhecimento científico e o conhecimento tecnológico sobressaem diante das necessidades humanas. É fundamental que nós,

⁶No Brasil, um dos pesquisadores do movimento é Ole Skovsmose pesquisador dinamarquês. O próprio autor, em uma entrevista concedida à Revista Paranaense de Educação Matemática por *e-mail* em 2012, relatou que, a partir de 1977, quando iniciou o doutorado, começou a sistematizar e formular a educação matemática crítica. No entanto, esse início ainda era muito contraditório, porque “a Educação Crítica estava longe de expressar qualquer interesse pela matemática. Se não simplesmente ignorada, a Educação Matemática era considerada quase uma antítese à Educação Crítica” (CEOLIM; HERMANN, 2012).

⁷O conceito de etnomatemática será discutido na próxima seção.

professores, façamos uma reflexão crítica acerca da sociedade e do papel da Educação Matemática nela. Acreditamos que a matemática pode oportunizar a formação de um sujeito crítico, criativo, solidário, capaz de resolver situações cotidianas e complexas agindo com consciência. Ou, de forma contraditória, que ela se torne um instrumento de domesticação e de alienação. Esse debate se dá no campo da educação matemática crítica, a qual apresentaremos na seção a seguir.

3. 2. A Educação Matemática Crítica enquanto caminho

A Educação Matemática Crítica emergiu a partir de três eventos históricos importantes para a educação: a teoria crítica, a pedagogia crítica e a etnomatemática.

Na tentativa de alertar a sociedade para os problemas sociais, políticos e culturais, surge a Escola de Frankfurt — não como um espaço físico, mas como um conjunto de filósofos associados ao Instituto Social de Frankfurt, com o propósito de promover a emancipação humana. Segundo Vilela (2005), o filósofo Theodore Adorno via no sistema de ensino daquele tempo uma instituição que propagava os mecanismos de dominação na sociedade capitalista. Então, no lugar dessa adaptação e do adestramento, a escola deveria desenvolver a autonomia e a capacidade de resistência à dominação.

Nos anos de 1930, na Escola de Frankfurt, emergiu a **Teoria Crítica**, criada por um grupo de intelectuais com base na teoria crítica da sociedade e na *Geisteswissenschaftliche Pädagogik*, da Alemanha (JACOBINI, 2004). A teoria crítica buscava resgatar características do Iluminismo, valorizando uma racionalidade que aparecia como possibilidade de libertação e conscientização, com uma abordagem materialista e multidisciplinar.

Para entendermos o surgimento da Teoria Crítica, precisamos conhecer o contexto histórico em que a Escola de Frankfurt foi criada. A Alemanha, entre os anos de 1919 e 1933, vivia os primeiros anos da República de Weimar. Ocorriam a crise econômica e conflitos sociais como greves, levantes comunistas e revoltas operárias.

Segundo Freitag (1988), em 3 de fevereiro de 1923, foi fundado o Instituto de Pesquisa Social (IPS)⁸, que preservava sua autonomia acadêmica e financeira. No

⁸ Em alemão, *Institut fuer Sozialforschung* (FREITAG, 1988; VILELA, 2005).

entanto, o IPS era ligado à Universidade de Frankfurt e foi criado pela iniciativa de Felix Weil, filho de um rico comerciante de grãos. Em 1924, o Instituto construiu sua sede própria, que mais tarde tornou-se lar para a Escola de Frankfurt. Filósofos notáveis como Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, Walter Benjamin, Eric Fromm, Herbert Marcuse, Friedrich Pollock, Franz Neuman, Karl Wittfogel, Karl Korsch e Jürgen Habermas reuniam-se e contribuía com artigos, ensaios e resenhas.

Em 1931, pela preocupação com o crescente antissemitismo e com o movimento nazista, foram criadas as filiais do Instituto em Genebra, Londres e Paris. Essa face é chamada de “período de imigração”, e em 1933, com a perseguição e fechamento pelos nazistas, a sede do IPS passou a ser em Genebra. Em 1935 o Instituto mudou-se para Nova Iorque, onde se tornou afiliado da Universidade Columbia. Nessa época da emigração para os Estados Unidos, vários artigos foram fundamentais e deram origem à criação da teoria crítica. Um deles foi escrito por Max Horkheimer em 1937, “Teoria tradicional e teoria crítica”, que “lança os fundamentos da teoria crítica da Escola de Frankfurt” (FREITAG, 1988, p. 18).

Apenas em 1953, houve a efetiva retomada das atividades do IPS, e ele passou a chamar-se Escola de Frankfurt. Foi nessa época que jovens filósofos como Alfred Schmidt e Jürgen Habermas se juntaram com os velhos representantes. Habermas ainda é vivo e atualmente busca entender a ética e a política; segundo ele, os indivíduos devem ir em busca do consenso democrático, baseado em um discurso que contemple todos os cidadãos.

As discussões trazidas por essa corrente teórica abriram espaço para o surgimento de novos paradigmas. Indiretamente, a Educação e o sistema de ensino dialogam com os frankfurtianos, pois questões essenciais foram destacadas por eles, como a função social da escola e da Educação na atualidade, destaca Vilela (2005). Portanto, segundo o autor, mesmo não sendo teóricos da Educação, Adorno e Horkheimer contribuíram com suas reflexões filosófico-sociais para formulações fundamentais para o entendimento do ser humano na sociedade.

No Brasil, a teoria crítica incentivou a formação de uma **Pedagogia Crítica** e aqui referendamos fortemente a pedagogia crítica e libertadora de Paulo Freire. Como afirma Prestes (1995), as pedagogias progressistas e libertadoras⁹ têm o intuito de

⁹No Brasil, o mais expressivo representante desse pensamento é Paulo Freire, educador respeitado internacionalmente. Na década de 1960, ele desenvolveu um trabalho de alfabetização de adultos,

desenvolver uma consciência crítica, com vista à transcendência das condições opressivas que impedem a libertação do ser humano. Porém, essas pedagogias não tiveram expressão nos sistemas de ensino, pois a razão instrumental está presente em todas as esferas da sociedade, impedindo o avanço de propostas que traduzam um projeto emancipatório.

Segundo a pedagogia crítica e libertadora sistematizada por Paulo Freire, a forma tradicional de educação serve para objetivar e alienar grupos oprimidos. Ele explorou a natureza reprodutora da cultura dominante, analisando sistematicamente como ela funciona por meio de práticas sociais e textos específicos. Essa cultura deve cumprir a função de produzir e preservar uma “cultura do silêncio” (GIROUX, 1997, p. 148).

A teoria da educação de Freire tem âncora na relação entre a teoria crítica radical e as lutas radicais. Ele utiliza a linguagem crítica para construir seu discurso acerca da compreensão da complexidade e da dominação, reconhecendo as diversas formas de sofrimento dentro de diferentes campos sociais que se referem a maneiras particulares de dominação e, conseqüentemente, a formas diversas de lutas e resistências coletivas (GIROUX, 1997).

O diálogo é um ponto central na teoria de Freire, pois desenvolve no indivíduo a consciência humana e acarreta uma reflexão ativa com relação a outros seres humanos. Ele é fundamentalmente social, exigindo um pensamento crítico.

O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 1987, p. 45).

A emancipação tratada por Freire deve ser efetivada por meio da práxis, na luta a favor da libertação das pessoas oprimidas pela dominação social. Para ele, os processos emancipatórios se consolidam devido ao multiculturalismo, em que o direito de ser diferente numa sociedade dita democrática também deve propiciar o diálogo crítico entre as inúmeras culturas. A emancipação permite que o indivíduo compreenda a sociedade em seu conjunto.

baseado nas obras “Educação como prática da liberdade” e “Pedagogia do oprimido” (PRESTES, 1995).

Paulo Freire não aprovava a escola tradicional e seus métodos de ensino — ele denunciava os modelos de sociedade e de escola autoritárias. Para ele a educação não deveria ser apenas para uma parcela da sociedade, e sim uma educação pública. Ele se aproximava do pensamento de John Dewey, que afirmava que era necessário romper com as ideias tradicionais de educação e transformar a escola em um espaço de libertação, onde a democracia pudesse ser vivida diariamente. Segundo Dewey: “Uma democracia é mais do que uma forma do governo; é, principalmente, uma forma de vida associada, de experiência conjunta e mutuamente comunicada” (DEWEY, 1959, p. 93).

A partir da década de 1970, época em que teve início a abertura do regime político autoritário instalado em 1964, críticas afirmando que o ensino da matemática amparado em conceitos abstratos não deveria ser explorado no nível elementar auxiliaram no declínio das práticas escolares trazidas pelo Movimento da Matemática Moderna — MMM¹⁰, que valorizava o desenvolvimento da matemática pura (PASSOS, 2008).

Segundo D’Ambrosio (2009), o movimento da matemática moderna foi muito importante no surgimento de novas lideranças na educação matemática e resultou em um saldo positivo. Para o autor:

Se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar — sem dúvida para melhor — o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. (D’AMBROSIO, 2009, p. 57)

Fiorentini (1995) também destaca que, a partir da década de 1960, os pesquisadores começaram a dar mais atenção aos aspectos socioculturais da educação matemática. A valorização desses aspectos também ocorrera nas relações entre professor e alunos na educação em geral. Para ele:

O fracasso do Movimento Modernista, bem como as dificuldades apresentadas quanto à aprendizagem da Matemática por alunos das classes economicamente menos favorecidas, fez com que alguns estudiosos, a partir da década de 60, voltassem a atenção aos aspectos socioculturais da Educação Matemática. (FIORENTINI, 1995, p. 24)

¹⁰ Desencadeado no Brasil nos anos 1960, o MMM trouxe novas coordenadas ao currículo de matemática dos então ensinos primário e secundário e tinha, como principal ideal, elevar o nível científico da população escolarizada por meio da inserção da linguagem de conjuntos, com sua simbologia própria, em todos os níveis de ensino.

Em consequência, o fracasso do MMM mobiliza o movimento da Educação Crítica, que emerge com a preocupação acerca dos processos de ensino e de aprendizagem e das relações professor(a)-aluno(a). Esta preocupação da Educação Matemática Crítica em possibilitar ao educando desenvolver um olhar crítico sobre as estruturas matemáticas e em valorizar o conhecimento matemático da sociedade é uma das influências da teoria crítica e da pedagogia crítica para a educação matemática crítica.

Segundo Skovsmose (2008), a matemática deve desenvolver diferentes competências nos educandos, principalmente a competência democrática. Esta caracteriza-se como um conjunto de conhecimentos que os indivíduos precisam desenvolver em busca de uma democracia que garanta o funcionamento de uma sociedade crítica e ética.

Para Skovsmose (2008), o conhecimento capaz de levar a uma postura crítica diante da sociedade é de natureza complexa e com certeza não é unidimensional. Ele não pode ser suficiente apenas para capacitar os alunos a trabalhar com números, mas também deve ser voltado para o desenvolvimento de três conhecimentos (ou “conheceres”) distintos, porém interligados e dependentes entre si: o conhecimento matemático, o conhecimento tecnológico e o conhecimento reflexivo.

A tese fundamental em relação ao conhecimento tecnológico e reflexivo é a de que o conhecimento tecnológico, em si, é incapaz de prever e analisar os resultados de sua própria produção; reflexões são necessárias. (...) O conhecimento tecnológico já nasce míope. O conhecimento reflexivo deve estar baseado em um horizonte mais amplo de interpretações e entendimentos prévios. (SKOVSMOSE, 2008, p. 85)

Para o autor, uma educação crítica investiga as condições que levam à obtenção do conhecimento, identificando os problemas e avaliando as resoluções. Portanto, “para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais” (SKOVSMOSE, 2001, p. 101), ocorrendo quando os professores e os estudantes se envolvem conjuntamente no processo educacional por meio do diálogo. Assim, desenvolvem a democratização do saber, propiciando algo maior que somente a informação: contemplam a formação de cidadãos comprometidos com a cultura, a sociedade e a política relacionadas à realidade.

Todas as práticas educacionais e curriculares são impactadas de forma decisiva por acontecimentos econômicos, sociais, culturais e políticos. O conhecimento é uma construção social, portanto é importante debatermos sobre o poder dos aspectos sociopolíticos da matemática. O currículo, por exemplo, é um processo que submerge saberes, conhecimentos, cultura e relações que existem dentro da escola; é um agente político que determina relações de poder no meio social. Segundo Skovsmose (2001, p. 30), “(...) os conteúdos do currículo são determinados, não primariamente por causas reais que tenham a ver com a estrutura lógica do currículo, mas com forças econômicas e políticas ligadas a relações de poder na sociedade”.

Para que ocorra um diálogo entre professor e estudante, os conceitos matemáticos precisam buscar solucionar problemas reais dos estudantes, estimulando-os a pensar, a questionar, a conhecer o contexto histórico, a provisoriedade, a incerteza, os diferentes pontos de vista, e assim conseguir relacionar o conteúdo apreendido com a realidade na qual estão inseridos.

Skovsmose (2001) destaca ainda que a relação professor-estudante é fundamental para a questão democrática, possibilitando assim conexão com a pedagogia emancipadora de Paulo Freire quando este afirma que “(...) os conteúdos e metodologias em uma educação de concepção crítica precisam ser desenvolvidos, com os estudantes, na busca de ideias e de experiências que deem significados às suas vidas” (FREIRE, 2002, p. 118).

Da necessidade de novos paradigmas voltados para a educação matemática e dos ideais defendidos pela pedagogia crítica e educação crítica, emerge a **Etnomatemática**, com o objetivo entender, explicar, organizar e difundir o conhecimento social e intelectual. Segundo D’Ambrosio (1998, p. 7), a Etnomatemática é:

(...) um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. Portanto, o enfoque é fundamentalmente holístico.

Segundo o autor, existem diferentes etnociências que influenciaram a matemática tal como a conhecemos hoje, revestida de um caráter universal e materializada nos currículos de nossas escolas:

A disciplina denominada matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa mediterrânea, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII, sendo, a partir de então, levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa. (D'AMBROSIO, 2009, p. 112)

Deparamo-nos, então, com o eurocentrismo do conhecimento, uma forma de poder que estabelece a divisão entre a cultura periférica e a cultura dominante. Concordamos com Bernardi e Caldeira (2010) em que a etnomatemática pode oportunizar o confronto com o modo como esse eurocentrismo permeou a educação brasileira. Para os autores, a hegemonia desse eurocentrismo na comunidade educacional dificulta a aceitação de uma história da matemática diferente da divulgada pela tradição ocidental, que compreenda e inclua as raízes culturais do povo brasileiro, em seus diversos grupos, através de seus valores, estilos cognitivos e práticas.

Portanto, além da importância de compreendermos que o ensino da matemática necessita ser visto como um todo interdisciplinar, que compõe o estudo das ciências da cognição, da epistemologia, da história e da sociologia em busca do conhecimento, precisamos colocar em debate a relação de poder que ele pode promover ou enfrentar. É nesse campo que se dá o entrelaçamento da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica: uma busca fazer um resgate das diferentes matemáticas e valorizar os seus contextos de utilização, e a outra visa ao alcance de um maior acesso e compreensão dessas matemáticas, levando a um uso mais consciente e reflexivo delas.

Nesse contexto, Skovsmose discute que as três principais ideias que orientam a etnomatemática são:

1) é possível identificar uma competência matemática escondida, mas fundamental, em todos os diferentes ambientes culturais; essa competência se manifesta de diferentes formas, por exemplo, em habilidades como as dos artesãos; 2) essa competência matemática escondida poderia se tornar explícita como etnomatemática; 3) é possível desenvolver uma educação matemática baseada na competência etnomatemática preestabelecida. (SKOVSMOSE, 2001, p. 49)

Segundo Skovsmose (2001), a abordagem etnomatemática relaciona a linguagem ordinária e as estruturas conceituais da matemática, enfatizando que a

educação matemática tradicional socializa com o planejamento educacional oficial. Portanto, para o autor, se quisermos conhecer o currículo oculto da educação matemática e evitar que nossos estudantes assumam uma atitude de servidão em relação às questões tecnológicas, devemos desenvolver uma estratégia educacional baseada na etnomatemática, na qual realmente haja ensino-aprendizagem.

Um dos objetivos da educação matemática crítica é a formação de indivíduos críticos que saibam utilizar as ferramentas matemáticas para estimular a autonomia intelectual e o posicionamento político e social. Portanto, pretende debater e avultar o caráter sociopolítico da matemática. Quando o educando se apropria da matemática, ele torna-se capaz de solucionar problemas sociais que existem no coletivo, construindo dentro de si valores éticos e morais, que seguem regras e leis.

Na obra “Desafios da reflexão em educação matemática crítica”, de Skovsmose (2008), o autor nos lembra que, numa sociedade tecnológica como a nossa, a matemática não deve servir apenas para o desenvolvimento da tecnologia — ela deve ser reflexiva na medida em que pode se apresentar bastante positiva ou potencialmente destrutiva. Ele também cita como exemplo o estudo da energia nuclear: não podemos apenas apresentar os cálculos, sem falar dos seus riscos e benefícios. A matemática vai muito além de números, formas, quantidades, pesos: ela permite que o educando analise e reflita sobre o seu papel na sociedade.

Atualmente, a tecnologia está presente em diferentes campos da nossa sociedade, estabelecendo e intensificando as relações de poder, inclusive na escola. Com as mudanças devido à pandemia de covid-19¹¹, mais do que nunca a matemática e as tecnologias digitais estão interagindo. Nossa sala de aula mudou, e agora, em muitos casos, é a sala ou o quarto do nosso aluno, que precisou aprender a utilizar os recursos disponíveis em seu celular ou computador.

Ainda na década de 1990, D’Ambrosio já nos mostrava que o uso das tecnologias digitais era fundamental:

Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia do futuro. (D’AMBROSIO, 1996, p. 80)

¹¹ A pandemia de covid-19 promoveu, de forma emergente, processos de ensino ancorados nas tecnologias, como o ensino remoto (que ocorre apenas no ambiente virtual) e o ensino híbrido (que mistura o ensino presencial com o virtual dentro e fora da escola), em função do isolamento social que fez com que o ensino, em pouco tempo, passasse de presencial para remoto e agora híbrido.

Conforme D'Ambrosio (2001), o século XX impulsionou um grande salto no conhecimento, nas ciências e nas tecnologias. A matemática é uma ferramenta indispensável para proporcionar esse progresso, pois ela é considerada a força motriz do progresso social em geral. Mas também se registraram guerras sem precedentes, fome, insegurança, doenças terríveis, colapso moral e destruição do meio ambiente. Concordamos com o autor em que os conhecimentos matemáticos estão conectados com os avanços da ciência, sendo responsáveis pelas “maravilhas” e também pelos “horrores” presentes no nosso mundo.

O avanço da tecnologia proporcionou para a matemática um lugar de destaque entre as ciências, pois ela adquiriu o “poder” de projetar a realidade, moldando o futuro e tornando-se assim uma forte aliada na resolução de problemas sociais e políticos. Cada vez mais, a modelagem matemática está sendo utilizada como base para a tomada de decisões. Portanto, a matemática exerce no educando um “poder formatador”¹², que gera na sociedade uma capacidade de moldar e condicionar muitos procedimentos, ações, comportamentos.

As tecnologias e a educação matemática desempenham um papel ativo e coestruturante nas formas de aprender e de conhecer do aluno. Elas proporcionam aos indivíduos a capacidade de observar o processo de formação da sociedade com uma postura crítica, mesmo que não sejam capazes de compreender plenamente tudo o que está ocorrendo “nos bastidores” da realidade. Assim, auxiliam-nos na atuação no mundo, desenvolvendo raciocínio lógico e crítico.

A partir das reflexões apresentadas anteriormente, podemos concluir que a educação matemática crítica destaca o papel da linguagem como uma maneira de interpretar e intervir no mundo. Quando discutimos a etnomatemática, também podemos perceber que a linguagem surge como uma forma de expressar os sentimentos que percebemos e os que são vistos. Portanto a matemática é um tipo de linguagem que influencia no modo ver e agir nas situações do cotidiano.

Percebemos uma aproximação entre as concepções de D'Ambrosio (2001) e Skovsmose (2001) para o currículo: ambas problematizam os reflexos da estrutura social na qual os alunos estão inseridos, reflexos esses que definem os conteúdos e a maneira como devemos ensinar aos nossos alunos. Portanto a educação

¹² Segundo Skovsmose, o poder formatador da matemática pode ser caracterizado quando conceitos matemáticos são tomados como base para projetar uma realidade (BORBA; SKOVSMOSE, 2001).

matemática crítica não se trata de uma metodologia, mas sim de uma filosofia que não se limita à prática da sala de aula. É uma postura diante do mundo e diante do fazer, do ensinar e do aprender matemática, baseada na Teoria Crítica da Escola de Frankfurt, na Pedagogia Crítica de Paulo Freire e na Eetnomatemática de D'Ambrosio.

A seguinte seção tem por objetivo suscitar reflexões sobre Alfabetização Matemática e Letramento Matemático, evidenciando o conceito de *matemacia* e discutindo os motivos para aprender e para ensinar matemática.

4. ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO

Iniciaremos esta seção apresentando os termos *alfabetização* e *letramento*. Tais conceitos são âncoras para pensarmos, na sequência, a *matemacia* — o letramento provendo o suporte matemático e lógico para o exercício de uma cidadania crítica. Esta é uma ferramenta para que os indivíduos consigam participar de sua sociedade, usando seus conhecimentos matemáticos e conseguindo entendê-la, objetivando a sua transformação. Nosso objetivo no capítulo é apresentar uma compreensão acerca dos conceitos que fundamentam a Alfabetização e o Letramento Matemático na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

4.1. Alfabetização e letramento: de que estamos falando?

Segundo Soares (2011 apud MAIA, 2013, p. 134), podemos citar duas vertentes da alfabetização: uma que a compreende como “aquisição do código oral e escrito” e outra como “processo permanente, que se estende por toda a vida e não se esgota na aprendizagem da leitura e escrita”.

A primeira, com foco no estudo do alfabeto, tem caráter restrito¹³ e é relacionada ao método tradicional de ensino, como definiu Danyluk (2002, p. 20): “(...) a alfabetização matemática é o ato de aprender a ler e escrever a linguagem matemática usada nas primeiras séries de escolarização”. Segundo ela: “Ser alfabetizado em matemática, então, é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica” (DANYLUK, 1988, p. 58). Para a autora, a alfabetização matemática limita-se a uma aquisição individual de códigos do conhecimento matemático escolar, ou seja, dá-se quando a criança consegue ler, compreender e interpretar os símbolos expressos na linguagem matemática.

Em contraponto, a segunda vertente relaciona a compreensão de significados, que acompanha o indivíduo por toda a vida. Segundo Maia (2013), as ideias que a fundamentam estão relacionadas à educação como prática da liberdade, influenciadas por Paulo Freire. Para a autora, “existem formas de se trabalhar e desenvolver os

¹³ De acordo com Maia (2013), a alfabetização restrita é uma alfabetização em língua materna que possui caráter finito e é vista como o domínio de códigos e símbolos.

processos de leitura e escrita junto aos alunos. Uma traz a codificação e decodificação dos símbolos e a outra traz o significado” (MAIA, 2013, p. 222).

Segundo Giroux (1989), a alfabetização precisa criar um vínculo com o processo crítico e de formação da democracia, conduzindo o indivíduo a novas possibilidades sociais, por meio de sua inserção nas práticas sociais de leitura e escrita. Para ele a alfabetização deveria extrapolar a aquisição de códigos no simples aprendizado da leitura, da escrita na língua materna e da matemática.

Acreditamos que a alfabetização é um dos processos da educação formal mais importantes na vida do ser humano contemporâneo. Desde o nascimento, já se está inserido numa sociedade letrada e de códigos, que interage com a linguagem escrita e busca compreender o mundo à sua volta. Discussões sobre a necessidade do uso social da escrita, da leitura, da utilização crítica dos conhecimentos contribuíram para o processo de ampliação do conceito de alfabetização.

Concordamos com Mota (2007) em que: “A palavra alfabetização se refere à aprendizagem de um código escrito, ao passo que a palavra letramento se refere às próprias práticas sociais da leitura e escrita ou às consequências e/ou condições de quem exerce essas práticas” (p. 119).

Portanto uma pessoa pode ser capaz de utilizar um tipo de escrita sem ser alfabetizada, mas os dois processos envolvem conhecimentos, habilidades e competências específicas que geram aprendizagem diferenciadas. A autora nos provoca a refletir que, para compreendermos um texto escrito e o utilizarmos em diferentes contextos sociais, ou seja, tornarmo-nos pessoas letradas, precisamos nos alfabetizar. Segundo ela:

Para que um adulto possa de forma independente se comunicar através da escrita, preencher formulários, ler notícias de jornal, enfim, participar das práticas de letramento, ele precisa se alfabetizar. Precisamos alfabetizar para que possamos desenvolver práticas de letramento que permitam efetivamente a esse adulto ingressar no mundo letrado (MOTA, 2007, p. 124).

A palavra *letramento* tem origem na língua inglesa, *lite*, que deriva do latim *littera*, que significa “letra”. Segundo Soares (2009), na década de 1980 o termo foi introduzido no meio acadêmico com o objetivo de repensar os estudos sobre a alfabetização. Mary Kate, em seu livro “No mundo da escrita: uma perspectiva psicolinguística”, de 1986, foi a primeira a usar o termo e Leda Verdiani Tfouni, em 1988, definiu o significado técnico da palavra.

De acordo com Soares (2004), o termo *letramento* no Brasil surgiu imbricado ao conceito de alfabetização:

(...) a invenção do letramento, entre nós, se deu por caminhos diferentes daqueles que explicam a invenção do termo em outros países, como a França e os Estados Unidos. Enquanto nesses outros países a discussão do letramento — *illettrisme*, *literacy* e *illiteracy* — se fez e se faz de forma independente em relação à discussão da alfabetização — *apprendre à lire et à écrire*, *reading instruction*, *emergent literacy*, *beginning literacy* —, no Brasil a discussão do letramento surge sempre enraizada no conceito de alfabetização, o que tem levado, apesar da diferenciação sempre proposta na produção acadêmica, a uma inadequada e inconveniente fusão dos dois processos, com prevalência do conceito de letramento (...). (SOARES, 2004, p. 8)

Para Soares (2003), a alfabetização não precede o letramento: eles são processos simultâneos que vão além da aprendizagem do som e escrita. “A alfabetização, direta ou indiretamente, compreende o conceito de letramento e em letramento tem-se embutido o conceito de alfabetização” (SOARES apud MAIA, 2013, p. 140-141).

Concordamos com a autora em que a alfabetização e o letramento são processos interdependentes e indissociáveis, ou seja, dependem um do outro. Por serem inseparáveis, dissociá-los é totalmente equivocado, assim como não os distinguir. Segundo ela:

A alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização. (SOARES, 2004, p. 14)

Atualmente, a partir das concepções psicológicas, linguísticas e psicolinguísticas de leitura e escrita, compreendemos que os processos ocorrem simultaneamente, porém são de naturezas diferentes. Eles envolvem conhecimentos, habilidades e competências específicas, que produzem aprendizagens diferentes e, portanto, demandam procedimentos diferenciados na forma de ensino.

Segundo Goulart (2001), existem questões polêmicas que dificultam a conceituação do letramento, que se interligam a um modelo de conceber a linguagem escrita e de relacionar seu contexto sócio-histórico, problematizando de modo intenso seu ensino/aprendizagem. A autora afirma que, “em termos mais gerais, o letramento

está relacionado ao conjunto de práticas sociais orais e escritas [de linguagem] de uma sociedade, e (...) à construção da autoria” (GOULART, 2001, p. 7).

A BNCC utiliza a Matriz do PISA¹⁴ 2012 para conceituar o letramento matemático como sendo a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Essa habilidade inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (BRASIL, 2017).

Diversos autores, entre eles Skovsmose (2001), Frankenstein (2004) e D'Ambrosio (1986), apoiados em Freire (1996), falam sobre a importância do processo de alfabetização matemática de um indivíduo. Ele pode empoderar as pessoas na medida em que lhes possibilita reorganizar sua visão sobre a sociedade e sobre conceitos tradicionalmente aceitos, bem como desafiar-se a agir conforme suas convicções, na defesa de uma sociedade democrática.

É importante demarcar que vivemos em uma sociedade “altamente” tecnológica. Nesse cenário, concordamos com Skovsmose (2001) em que o desenvolvimento da democracia tem como pré-requisito a questão da alfabetização matemática. Para o autor, esta vai contribuir para a transformação do educando em um ser ético e crítico que busca modificar o lugar onde vive. Ele discorre sobre as bases da alfabetização matemática propostas na educação matemática crítica:

(1) (...) a alfabetização matemática é uma condição necessária na sociedade de hoje para informar as pessoas sobre suas obrigações, e para que elas possam fazer parte dos processos essenciais de trabalho.

(2) (...) compreender a Educação Matemática como uma preparação essencial da força de trabalho e, numa perspectiva mais ampla, como essencial para o crescimento econômico. (SKOVSMOSE, 2001, p. 103)

A sociedade tecnológica pode limitar o exercício da democracia para quem não domina o conhecimento matemático. Por exemplo, uma pessoa que precisa avaliar o governo numa situação de aumento de juros, se não possuir conhecimento sobre o

¹⁴ O PISA é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. É desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos — OCDE, entidade que congrega vários países. Além das nações filiadas, a organização tem parceria para aplicação do PISA em outros países e economias, entre os quais o Brasil. O estudo é realizado a cada três anos.

modelo matemático utilizado pelo governo para reforçar o aumento da taxa de juros (ou sua diminuição), tenderá a sempre achar o aumento dela negativo e sua diminuição, algo vantajoso.

Outro exemplo, no Brasil, são os repasses financeiros para as prefeituras, feitos pela projeção da contagem populacional, que pode indicar aumento ou diminuição da população de um determinado município. Uma pessoa leiga pode achar que essa projeção, feita pelo IBGE, está sempre correta, sem saber como a pesquisa é desenvolvida e sem saber da modelagem matemática empregada. Em suma, fora do muro da escola, é preciso também dominar a matemática para se tornar um cidadão capaz de exercer a democracia e exigi-la de seus governantes.

4.2. O conceito de *materacia*

Para a efetivação de práticas pedagógicas¹⁵ democráticas, são discutidos os conceitos apresentados pelos pesquisadores para os termos *literacia*, *materacia* e *tecnoracia*. Segundo D'Ambrosio (1999), esse *trivium* “constitui-se naquilo que é essencial para a cidadania em um mundo que se movimenta rapidamente na direção de ser uma civilização planetária”¹⁶ (p. 133, tradução nossa).

Os autores D'Ambrosio e Skovsmose utilizam os termos *materacia* e *literacia* com abordagens diferentes — e essa diferenciação possibilita uma aproximação entre as ideias dos autores. Porém, é somente D'Ambrosio que utiliza o termo *tecnoracia*. Paulo Freire utilizava o termo *literacy*, em língua inglesa, para indicar uma competência que vai além da capacidade de ler, abrangendo a interpretação do indivíduo sobre o que está escrito e sua análise sobre a influência das palavras no contexto em que está inserido.

De acordo com D'Ambrosio (2007), “a *literacia* não está relacionada simplesmente à língua materna, mas a um instrumento comunicativo que se relaciona a diversos campos do conhecimento, incluindo a Matemática” (D'AMBROSIO apud PASSOS, 2008, p. 88).

¹⁵ O termo *prática pedagógica* será utilizado para indicar todas as formas de relações e interações que ocorreram no contexto da sala de aula.

¹⁶ “constitute what is essential for citizenship in a world moving fast into a planetary civilization” (D'AMBROSIO, 1999, p. 133).

Sobre *Materacia*¹⁷, D'Ambrósio (2004) explicita que é “a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos na vida cotidiana” (p. 36). Assim, distingue-se do conceito de *literacia*, que “é a capacidade de processar informações escritas, ler e resolver problemas que envolvam cálculos básicos como ver preços, horários, medir distâncias” (p. 36).

O autor também fala da importância da *tecnoracia*, definida como “a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades, limitações e adequação a necessidades e situações” (D'AMBROSIO, 2004, p. 36). Segundo ele, a *tecnoracia* tem por objetivo preparar o estudante, o “futuro produtor de tecnologia”, para que seu produto seja dirigido para fins positivos, em que a ética seja dominante. Nisso inclui-se a análise crítica dos objetivos, consequências, filosofia e ética da tecnologia (D'AMBROSIO, 2016). O desenvolvimento de habilidades de *tecnoracia*, ou seja, o uso da tecnologia de forma crítica e ética, mediado pelo professor, também pode auxiliar no progresso e na construção do conhecimento matemático, permitindo a inserção social e digital do estudante.

Segundo Skovsmose (2001, 2010, 2013), os termos *matemacia*¹⁸ e *materacia*¹⁹ são sinônimos, pois *matemacia* representa uma forma de letramento matemático, que provê o suporte matemático e lógico para o exercício de uma cidadania crítica.

Skovsmose (2008) utiliza o termo *matemacia*, que possui inspiração nos vocábulos *materacia*, adotado por D'Ambrosio (2016) em seus trabalhos sobre etnomatemática, e *literacia*, cunhado por Freire (2002). Para Freire, na abordagem pedagógica, deve haver uma relação entre a comunicação e a aprendizagem: os educandos não deveriam apenas aprender a ler e a escrever, mas também a interpretar as situações políticas e sociais do meio em que vivem.

De acordo com Passos (2008), o autor Skovsmose relaciona *literacia* e *materacia*. Para o autor, esses dois termos:

(...) representam habilidades que vão desde uma superação da simples capacidade de leitura (para a língua portuguesa, por exemplo) até uma

¹⁷ “Nos textos de D' Ambrósio, encontra-se referência à palavra “matheracy” (nos textos escritos em língua inglesa) e “materacia” (nos textos escritos em língua portuguesa)” (PASSOS, 2008, p. 88)

¹⁸ O termo *matemacia* é utilizado por Skovsmose (2010) para designar a competência crítica que o aluno desenvolve através da interpretação e do modo de agir, diante de situações estruturadas pela matemática.

¹⁹ “Com relação a Skovsmose, diferentes vocábulos são encontrados. Nos textos escritos em língua inglesa, encontra-se o termo ‘mathemacy’. Em outros, o pesquisador utiliza ‘matheracy’, com o mesmo sentido que já havia atribuído a ‘mathemacy’. Nas traduções dos textos do pesquisador para o português, também se faz presente o termo ‘alfabetização matemática’” (PASSOS, 2008, p. 88).

capacidade que vai além da execução de cálculos. Assim, para esse autor, a *literacia* está relacionada à leitura, à escrita, à interpretação de texto e, também, à visão crítica dessas habilidades. Com relação à *materacia*, esta deve possibilitar que as pessoas sejam capazes de participar de sua sociedade, fazendo uso dos conhecimentos matemáticos, levando a um entendimento dessa sociedade e almejando a sua transformação. (PASSOS, 2008, p. 88)

Assim, os dois componentes trabalham no pensamento crítico e de transformação para a sociedade, tanto na *literacia* quanto na *materacia*: a *materacia* permite ao estudante adquirir os instrumentos intelectuais necessários para a análise simbólica; a *literacia*, juntamente à *materacia*, inclui estudantes e professores em ambientes de investigação, em que o professor tem o papel de mediador e impulsionador dos interesses dos estudantes. Em contrapartida, o estudante buscará conhecer conceitos matemáticos relacionados às situações problema dadas pelos professores, para que ele tenha os instrumentos e conhecimentos necessários para a tomada de decisão (SKOVSMOSE, 2001).

O autor Skovsmose (2001) entende que a “alfabetização matemática”, ou seja, a *matemacia*, não é apenas uma habilidade de calcular e usar técnicas matemáticas e formais: ela tem propósitos como promover a participação crítica dos estudantes na sociedade; discutir questões políticas, econômicas e ambientais, às quais a matemática serve como suporte; criticar a própria matemática e seu uso na sociedade, indo além dos processos de ensino e de aprendizagem.

Biotto Filho (2008), que, inspirado em Paulo Freire, Ubiratan D’Ambrosio e Skovsmose, conceitua *matemacia* como um “conjunto de competências”, divide-a em duas dimensões: uma técnica e outra sociopolítica. Segundo ele:

A dimensão técnica da *matemacia* envolve a habilidade de lidar com noções matemáticas, como reproduzir teoremas, demonstrações, dominar e construir algoritmos, conteúdos e raciocínios matemáticos. A dimensão sociopolítica da *matemacia* envolve aplicar tais noções em diferentes contextos e refletir sobre tais aplicações, avaliando o uso que se faz da Matemática. (BIOTTO FILHO, 2008, p. 14)

O autor defende que, para ocorrer o desenvolvimento da dimensão sociopolítica, devemos refletir externamente sobre o impacto da matemática na sociedade, na política e na economia, sempre levando em consideração a realidade do meio onde o estudante está inserido e a questão da confiabilidade da informação fornecida pelos números e dados estatísticos (BIOTTO FILHO, 2008).

Portanto, é necessário refletimos sobre os critérios utilizados na construção dos conceitos matemáticos e sobre a importância do uso desses conceitos na busca de alternativas éticas para a solução de problemas da sociedade.

Tal pensamento também nos inspira pensar que a construção de conceitos no campo da educação matemática é basilar para o desenvolvimento dos processos educativos. Assim, é reiterada a importância de voltarmos nossas lentes às concepções de alfabetização matemática e letramento matemático, no âmbito de teses e dissertações produzidas no Brasil, a centralidade do trabalho ora apresentado.

5. CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE

A investigação desenvolvida se pautou na análise de pesquisas brasileiras que investigaram sobre *Alfabetização e Letramento Matemático*. Apresentamos aqui o *corpus* de análise de nosso trabalho, sobre o qual realizamos a investigação.

A abordagem metodológica adotada neste estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de viés qualitativo, que possibilitou uma aproximação entre a pesquisadora e o fenômeno estudado, que busca aprofundamento teórico, geração de conhecimentos e construção de significados no campo da Educação Matemática Crítica, sobre as concepções de Alfabetização e Letramento Matemático que estão indicados em teses e dissertações brasileira no período de 2009 a 2021.

O marco temporal para o ajuste de nossas lentes teve âncora no surgimento do termo nos documentos oficiais. De acordo com Maia (2013), ao explicitar sobre Alfabetização Matemática:

[...] lembraremos em que momento esse termo surge em documentos oficiais: O componente curricular “Alfabetização Matemática” aparece pela primeira vez a partir do surgimento do “Ciclo de Alfabetização” proposto nas publicações Ensino Fundamental de 9 anos – Orientações Gerais e Passo a Passo do Processo de Implantação. Bem como com este termo surgiu junto aos professores, gestores e editores a partir do Edital PNL D 2010. (p. 91).

Propomos uma pesquisa qualitativa, que pode ser aplicada ao estudo da história, das relações, crenças, opiniões, representações e interpretações dos indivíduos que desempenham e vivem na sociedade. Para Bardin (1977), a pesquisa qualitativa é capaz de envolver as questões de significados e intencionalidades consideradas essenciais às relações e às construções humanas.

Para a definição do *corpus* de análise, o processo de construção foi iniciado com a revisão de literatura na intenção de mostrar o “estado do conhecimento” do tema de pesquisa. Nosso propósito era de revisar e de se apropriar do que já é conhecido em relação ao problema, bem como, delimitar o objeto de estudo e construir o quadro teórico que orientou o trabalho. Nós baseamos em Boaventura (2007), que sugere que o objetivo da revisão de literatura é demonstrar o que foi estudado e escrito sobre um determinado tema, possibilitando com que as lacunas entre os conhecimentos sejam preenchidas, gerando ideias e discussões novas.

O trabalho empreendido, em sua etapa inicial, oportunizou o *design* da pesquisa em termos de fios teóricos e metodológicos, em uma segunda etapa, se constituiu na materialidade empírica.

A análise do material conduz o pesquisador à teorização dos dados, produzindo um confronto entre a abordagem teórica e a investigação ela busca classificar o material em temas ou categorias que auxiliam na compreensão dos conceitos apresentados.

Para o estudo dos dados do *Corpus* utilizamos como metodologia a Análise Textual Estatística e a Análise de Estrutura Intelectual, com a finalidade de comparar e relacionar as diferentes produções em função de variáveis específicas, definindo as principais categorias de estudo para o problema proposto. Na análise textual estatística os dados foram considerados através das nuvens de palavras e na análise de estrutura intelectual, detalharemos a produção científica do conhecimento, através das redes de palavras.

5.1. Definição do Corpus de Análise: a construção da materialidade empírica

Os dados obtidos foram selecionados a partir de uma perspectiva descritiva e interpretativa, com preponderância dos aspectos qualitativos, buscando conhecer os principais elementos de cada trabalho.

Foram realizadas buscas bibliográficas em dois catálogos: no Banco de Teses e Dissertações da Capes²⁰ e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD/IBICT²¹, sobre estudos publicados a partir de 2009 sobre a temática, aplicado como filtro Mestrado (Dissertação) e Doutorado (Tese).

Os descritores para a busca foram: **Alfabetização matemática, Letramento matemático e Matemacia/Materacia**²². Após a busca com os descritos, realizamos a leitura flutuante dos títulos dos trabalhos, foram selecionados aqueles que tinham relação com a presente pesquisa. Após essa seleção foi realizada a leitura de todos os resumos, em algumas situações, foram encontradas dificuldades de acessar os resumos, em função das instituições não disponibilizarem o material para download.

²⁰ Disponível em <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/>. Acesso em: 30 mai. 2021.

²¹ Disponível em <http://bddd.ibict.br/>. Acesso em: 30 de mai. 2021.

²² Como já citado anteriormente os termos *matemacia* e *materacia*, segundo Skovsmose são equivalentes, portanto, realizamos a busca com os dois.

Assim, havia a necessidade de pesquisa no site da Google, pelo título da tese ou dissertação para seleção das pesquisas aqui apresentadas. Também realizamos a leitura flutuante da dissertação/tese para compor os quadros com informações sobre as obras, apresentados em Apêndice, que apresentam objeto de estudo, objetivos, referências teóricas, metodologias e resultados. Apresentamos agora nossos descritores:

a) Alfabetização Matemática, Letramento Matemático e *Matemacia*

O primeiro descritor usado foi “alfabetização matemática” AND “letramento matemático” AND “*matemacia*”, sem aplicação de filtros, nenhuma pesquisa atendeu ao critério. Repetimos a busca com “alfabetização matemática” AND “letramento matemático” AND “*materacia*”, a partir do qual localizamos uma pesquisa, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, a dissertação “Vulnerabilidade Escolar e Aprendizagem da Matemática: agenciamentos e liberdades substanciais”, de Misleine Andrade Ferreira Peel, que investiga estado atual da educação brasileira e, ainda, buscar responder a questões acerca de como ocorrem as aquisições iniciais da Matemática. (apresentado no Quadro 01/ Apêndice A).

b) Alfabetização Matemática e Letramento Matemático

O segundo descritor foi “alfabetização matemática” AND “letramento matemático”. Nas duas buscas foram encontrados um número reduzido de títulos. Os resultados encontram-se na Tabela 01 abaixo.

Tabela 1 - Descritor Alfabetização Matemática e Letramento Matemático: número de Teses e Dissertações no período de 2009 – 2021

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	08	08	10
Selecionados após leitura dos resumos	06	04	07 = 06 + 01 (apresentado em a)

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

As análises sobre o conhecimento produzido tendo como tema a Alfabetização Matemática e Letramento Matemático indicam que tais temáticas juntas se fazem presentes em um número reduzido de pesquisas (considerando-se as dissertações e

teses), em comparação com outras temáticas nessa área. Após o entrecruzamento dos resultados dos dois catálogos, obtivemos dez pesquisas, e a partir do estudo dos resumos foram selecionados sete, dos quais apresentamos seis no Quadro 02/Apêndice A, tendo em vista que uma já está no descritor (a).

c) Alfabetização Matemática

Após as buscas com descritores combinados, realizamos a pesquisa com cada um separadamente, iniciando com “alfabetização matemática”, cujos resultados apresentamos na Tabela 02, a seguir:

Tabela 2 - Descritor Alfabetização Matemática: número de Teses e Dissertações no período de 2009-2021

	CAPEs	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	105	84	144
Selecionados após leitura dos resumos	11	10	13 = 06 + 07 (apresentado em a e b)

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

A análise sobre o conhecimento produzido tendo como tema a “alfabetização matemática”, considerando-se as dissertações e teses, indica que poucas pesquisas abordam especificamente sobre o tema: dos 144 trabalhos localizados nos dois catálogos, apenas 13 foram selecionados, após a leitura flutuante com foco nos pressupostos e conceitos de Alfabetização Matemática. A abordagem das pesquisas não selecionadas apresentava os seguintes temas: a Alfabetização de forma geral e não de especificidades da Alfabetização Matemática; atividades práticas com o tema Alfabetização, Alfabetização e inclusão, provinha Brasil, Alfabetização e livro didático, Alfabetização Matemática e o ensino da geometria e do número, resolução de problemas para a Alfabetização Matemática, formação de professores alfabetizadores, e outros. Das 13 pesquisas selecionadas, sete já estão apresentadas nos quadros anteriores, portanto, encontram-se seis no Quadro 03/Apêndice A.

d) Letramento Matemático

Para o descritor “Letramento Matemático”, obtivemos o seguinte resultado:

Tabela 3 - Descritor Letramento Matemático: número de Teses e Dissertações no período de 2009-2021

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	39	30	55
Selecionados após leitura dos resumos	07	05	08 = 01 + 07 (apresentado em a, b e c)

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Considerando-se as dissertações e teses localizadas nos catálogos, a análise sobre o conhecimento produzido tendo como tema o “Letramento Matemático” indica que poucas pesquisas abordam especificamente sobre o tema: concluímos que, dos 55 trabalhos localizados nos dois catálogos, oito foram selecionados após a leitura flutuante com foco nos pressupostos e conceitos de Alfabetização Matemática. A abordagem dos trabalhos não selecionados tratava de atividades práticas com o letramento matemático, da linguagem matemática, do letramento geométrico, da provinha Brasil, de indicadores de proficiência em provas internas e externas, da formação continuada de professores através do curso Pró-Letramento. Das oito pesquisas selecionadas sete já estão apresentadas nos quadros anteriores, portanto, um encontra-se no Quadro 04/Apêndice A.

e) Matematicia

O último descritor pesquisado foi “*Matematicia*” (com o uso das aspas) no Banco de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, não foram utilizados filtros, pois o número de pesquisas era reduzido.

Tabela 4 - Descritor *Matematicia*: número de Teses e Dissertações.

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	07	03	07
Selecionados após leitura dos resumos	05	03	05

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Realizadas as análises sobre a produção do conhecimento, para o descritor *Matematicia*, considerando-se as dissertações e teses, encontramos sete títulos após

o entrecruzamento, foram selecionadas cinco pesquisas depois da leitura flutuante, os quais descrevemos no Quadro 05/Apêndice A.

f) *Materacia*

Por fim também buscamos pelo descritor *materacia* (com o uso das aspas) no Banco de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, não foram utilizados filtros, pois o número de pesquisas era reduzido.

Tabela 5 - *Descritor Materacia: número de Teses e Dissertações.*

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	05	03	06
Selecionados após leitura dos resumos	02	01	02 = 01 + 01 (apresentado em e)

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

A análise sobre a produção do conhecimento para o descritor *Materacia*, considerando-se as dissertações e teses, indicou seis títulos após o entrecruzamento. Realizada a leitura flutuante, foram selecionadas duas pesquisas, dos quais uma já se encontra nos quadros anteriores e outra está descrita no Quadro 06/Apêndice A.

Ao final dessa etapa chegamos ao total de 20 pesquisas selecionadas.

Tabela 6 - Total de Teses e Dissertações selecionados para o estudo

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	165	128	223
Selecionados após leitura dos resumos	32	23	20

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Foram encontradas 165 pesquisas no Banco de Teses e Dissertações da Capes e 128 pesquisas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, destas 70 pesquisas foram repetidas, portanto analisamos 223 que no final resultaram em 20 pesquisas selecionadas, 16 dissertações e 04 teses, que estão apresentadas a seguir no quadro 01:

Quadro 01 – Síntese dos trabalhos selecionados²³

	Título da Obra	Autor	Instituição/ Ano	Estado/Região
P1	Vulnerabilidade Escolar e Aprendizagem da Matemática: agenciamentos e liberdades substanciais	Misleine Andrade Ferreira Peel	UFT/2018	Tocantins Norte
P2	Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras	Madeline Gurgel Barreto Maia	PUC/2013	São Paulo Sudeste
P3	Letramentos Matemáticos Escolares Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental	Mariana Pellatieri	USF/2013	São Paulo Sudeste
P4	Alfabetização Matemática: Um Paralelo Entre A Avaliação Nacional E Cenários Estaduais	Maíra Miranda Portela	UFJF/2016	Minas Gerais Sudeste
P5	Alfabetização e Letramento Matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático.	Cesar Augusto Pimentel de Souza	PUC/2017	São Paulo Sudeste
P6	Entre números e letras considerações de professoras alfabetizadoras da Escola de Tempo Integral Padre Josimo Morais Tavares (Palmas-TO), sobre as contribuições do PNAIC para suas práticas de ensino de matemática.	Seila Alves Pugas	UFT/2018	Tocantins Norte
P7	Formação Continuada e Prática Docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança.	Marcella de Oliveira Fontinele	UFPI/2020	Piauí Nordeste
P8	Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam matemática no ciclo de alfabetização	Fabio Colins da Silva	UFPA/2015	Pará Norte
P9	A construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática	Ana Maria Porto Nascimento	UnB/2016	Brasília-DF Centro-Oeste
P10	Formação continuada de professores do ciclo de alfabetização na avaliação de coordenadoras locais a partir de ações do PNAIC em municípios do Rio Grande do Sul	Eliciane Bruning de Salles	UFSM/2016	Rio Grande do Sul Sul
P11	Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural	Valéria Risuenho Marques	UFPA/2016	Pará Norte

²³ Nossas pesquisas escolhidas serão nomeadas com P, seguidas do número de 1 até 20, obedecendo a ordem que dos quadros.

P12	Reorganização do Ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização: Avaliação das Influências do Pnaic	Marciane Maciel	UFFS/2017	Santa Catarina Sul
P13	Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC	Raíssa Borges Siqueira	USP/2018	São Paulo Sudeste
P14	Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental	Luanna Priscila Da Silva Gomes	UFRN/2015	Rio Grande do Norte Norte
P15	O desenvolvimento da <i>Matemacia</i> no trabalho com projetos.	Denival Biotto Filho.	Unesp/2008	São Paulo Sudeste
P16	Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores.	Marco Aurélio Kistemann Júnior	Unesp/2011	São Paulo Sudeste
P17	Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação Matemática Crítica	Nara Amaral	PUC/2012	São Paulo Sudeste
P18	Educação Estatística Crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio	Justiani Hollas	Unochapecó/2017	Santa Catarina Sul
P19	Desenvolvendo a Matemacia com o Projeto Água: um estudo com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública de ouro preto (MG)	Ludmila Geralda de Paula	UFOP/2018	Minas Gerais Sudeste
P20	O ensino de matemática na educação de jovens e adultos: análise de uma proposta embasada no trivium proposto por D'Ambrosio na perspectiva do programa etnomatemática	Mônica Marra de Oliveira Santos	UFG/2018	Goiás Centro-Oeste

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

A partir desse quadro síntese podemos mapear a concentração da produção científica sobre o tema, em termos de instituições e áreas geográficas. A maior concentração das pesquisas situa-se na região Sudeste, sendo sete apenas em São Paulo e duas em Minas Gerais. Na região Norte encontramos cinco, sendo duas em Tocantins, duas no Pará e uma no Rio Grande do Norte. A região Sul concentra três pesquisas, duas em Santa Catarina e uma no Rio Grande do Sul. Na região Centro-oeste temos duas pesquisas, uma em Brasília (DF) e uma em Goiás. A região com a menor concentração é a Nordeste com apenas uma pesquisa no Piauí.

Essas 20 pesquisas encontradas são provenientes das seguintes instituições: PUC – SP, Unesp – SP, USF – SP, USP – SP, UFJF – MG, UFOP – MG, UFT -TO, UFPA – PA, UFRN – RN, UFSM – RS, UFFS – SC, Unochapecó – SC, UnB – DF, UFG – GO e UFPI – PI. A maior parte das pesquisas foram realizadas em instituições públicas, federais ou estaduais, apenas cinco realizadas em instituições particulares.

5.2. Apresentação do Corpus Textual: a análise textual estatística

A Análise Textual Estatística mostra um panorama mais amplo da pesquisa, foi realizada após a tabulação dos dados, com a utilização do Microsoft Word, para descrevermos os dados e do Google Word Art²⁴, que avalia as generalizações obtidas a partir desses dados, ou seja, a base do discurso foi tratada de forma estatística para a construção das nuvens de palavras.

Os fundamentos estatísticos são de grande importância para o tratamento de dados, através deles que o pesquisador compara diversas bibliografias de um mesmo tema ou de um mesmo autor, buscando determinar qual relação existe entre elas. Portanto os dados qualitativos são tratados de forma quantitativa, onde os elementos lexicais de um corpus são categorizados com o objetivo de descobrir as possíveis correlações existentes entre elas. Atualmente, as pesquisas utilizam diversas ferramentas informatizadas para o tratamento de dados lexicométricos.

Com o propósito de identificarmos as principais palavras citadas nos trabalhos selecionados, submetemos as referências teóricas e os resumos das teses/dissertações a uma análise lexicométrica básica com expressão visual, ou seja, nuvem de palavras, que no ajudou a caracterizar quais os termos mais frequentes e se eles possuem ligações com o nosso tema, alfabetização e letramento matemático.

Para realizarmos a análise dos teóricos construímos um quadro com os principais autores/as das pesquisas selecionadas. A construção foi realizada a partir da leitura dos resumos e em alguns casos da pesquisa inteira, pois analisamos os autores que conceituam nosso tema e/ou estão ligados diretamente a Educação ou aprendizagem. Não foram considerados os autores/as que se referem a metodologia de pesquisa, a campo teórico/metodológico e aqueles citados em relação a outros temas, como por exemplo, políticas públicas e estatística.

²⁴ Para ter acesso ao site devemos usar o endereço <https://wordart.com/>. A maioria dos recursos, para ser acessada, não requer uma conta no site; alguns requerem o cadastro, que é gratuito.

Quadro 02 – Referencial teórico²⁵

Nº	Autores/as - Referencial Teórico
P1	Deleuze Gilles, Felix Guattari, Magda Soares, Michel Fayol, Ocsana Danyluk, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D' Ambrósio.
P2	Ângela Kleiman, Brian Street, Henry Giroux, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D' Ambrósio.
P3	Ângela Kleiman, Jackeline Mendes, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Paulo Freire, Roxane Rojo.
P4	Ângela Ferreira Pires da Trindade, Carmen Gómez- Granell, Cristiane Stein, Gleyce Souza, Iloine Maria Hartmann Martins, Kátia Souza, Lizmari Merlin Greca.
P5	Cecília Goulart, Leda Verdiani Tfouni, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk,
P6	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Jackeline Mendes, Kátia Souza, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Sílvia Mattos Gasparian Colello, Ubiratan D' Ambrósio.
P7	Ângela Kleiman, António Nóvoa, Brian Street, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Selma Garrido Pimenta, Ubiratan D' Ambrósio.
P8	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Clermont Gauthier, Francisco Imbernón, Lee Shulman, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ocsana Danyluk, Selma Garrido Pimenta, Ubiratan D' Ambrósio
P9	Adair Mendes Nacarato, Adolfo Sánchez Vasquez, Bernadete Gatti, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Dermeval Saviani, Edda Curi, Ilma Passos de Alencastro Veiga, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Ubiratan D' Ambrósio.
P10	Bernadete Gatti, Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ubiratan D' Ambrósio.
P11	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Carmen Gómez- Granell, Edgar Morin, Maria da Conceição de Almeida, Mia Couto, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.
P12	António Nóvoa, Bernadete Gatti, Dermeval Saviani, Magda Soares, Nilce Fátima Scheffer, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.
P13	Edda Curi, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Sílvia Mattos Gasparian Colello,
P14	Ângela Kleiman, Brian Street, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria Socorro Oliveira, Paulo Freire, Roxane Rojo.

²⁵ Os autores citados juntos foram considerados um único autor, são eles: Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali e Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, batizados como Nacarato/Mengali/Passos; Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, como Fiorentini/Lorenzato; Milton Rosa e Daniel Clark Orey, foram nomeados como Rosa/Orey e Roberto Barcelos Souza e José Pedro Machado Ribeiro chamados de Souza/Ribeiro

P15	Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio,
P16	Ole Skovsmose, Paulo Freire, Romulo Campos Lins, Ubiratan D'Ambrósio,
P17	Dario Fiorentini, Denival Biotto Filho; Dermeval Saviani, Maria Elizabeth Borges, Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Sérgio Lorenzato, Thaís Helena Lipp.
P18	Dermeval Saviani, Nilson José Machado. Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.
P19	Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire.
P20	Daniel Clark Orey, José Pedro Machado Ribeiro, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Milton Rosa, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Roberto Barcelos Souza, Ubiratan D'Ambrósio.

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Em relação aos resumos, com a ajuda do Word, utilizamos os resumos completos de cada uma das 20 pesquisas selecionadas. Em seguida, realizamos a leitura cuidadosa deles com o propósito de reorganizar as palavras. Nessa etapa suprimimos as palavras consideradas menos relevantes como, por exemplo, conjunções, preposições e artigos, ficando expostas somente as palavras ativas e suplementares, ou seja os adjetivos, nomes, verbos e pronomes. Os advérbios, as conjunções, onomatopeias e as preposições, também foram eliminadas, assim como, os nomes próprios dos estados e municípios.

As redes de palavras com os/as autores/as e os resumos das pesquisas serão apresentadas no próximo capítulo.

5.3. Apresentação do Corpus Intelectual: a análise textual intelectual

Para a realização da Análise da Estrutura Intelectual, utilizamos a elaboração de Redes²⁶ de palavras, método que busca garantir ao pesquisador o rigor metodológico necessário ao trabalho científico. Os/as autores/as do referencial teórico foram utilizados com o objetivo de conhecermos a estrutura intelectual das produções selecionadas. As palavras-chave serão utilizadas pois de acordo com o dicionário de língua portuguesa elas são termos que sintetizam as ideias ou temas centrais de um texto, juntamente com o título e o resumo formam os elementos essenciais de teses

²⁶ O termo “rede” (em inglês *network*) para Hayashi *et al.* (2012, p. 287), “vem do latim *retis* e remete ao entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido”.

e dissertações.

Para realizarmos a construção da rede de teóricos e da rede de palavras-chave utilizamos o quadro a seguir para identificarmos as relações entre as palavras:

Quadro 3 - Referencial teórico e palavras-chave²⁷

Nº	Autores/as - Referencial Teórico	Palavras-chave
P1	Deleuze Gilles, Felix Guattari, Magda Soares, Michel Fayol, Ocsana Danyluk, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D' Ambrósio.	Vulnerabilidade escolar; Liberdades Substanciais; Aprendizagem de Matemática; Encontros; Transdisciplinaridade.
P2	Ângela Kleiman, Brian Street, Henry Giroux, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D' Ambrósio.	Alfabetização Matemática, Língua Materna, Letramento, Numeramento, Leitura, Escrita, Contextos de Aprendizagem.
P3	Ângela Kleiman, Jackeline Mendes, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Paulo Freire, Roxane Rojo.	Letramento Matemático; Anos iniciais do Ensino Fundamental; Prática Pedagógica; Avaliações Externas
P4	Ângela Ferreira Pires da Trindade, Carmen Gómez- Granell, Cristiane Stein, Gleyce Souza, Iloine Maria Hartmann Martins, Kátia Souza, Lizmari Merlin Greca.	Alfabetização; Matemática; Avaliação
P5	Cecília Goulart, Leda Verdiani Tfouni, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk,	Letramento Matemático, Resolução de Problemas, PNAIC, Livro Didático
P6	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Jackeline Mendes, Kátia Souza, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Silvia Mattos Gasparian Colello, Ubiratan D' Ambrósio.	Letramento Matemático. PNAIC. Ciclo de Alfabetização. Formação Continuada. Alfabetizadoras
P7	Ângela Kleiman, António Nóvoa, Brian Street, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Selma Garrido Pimenta, Ubiratan D' Ambrósio.	Formação Continuada. Prática Docente. Alfabetização Matemática. Letramento matemático.

²⁷ Nas análises de dados para a rede, as palavras-chave Prática Docente, Prática Pedagógica e Reorganização da Prática Docente, foram consideradas juntas como Práticas Docentes. Formação Continuada da Alfabetizadora e Formação Continuada de Professores, foram consideradas como Formação Continuada.

P8	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Clermont Gauthier, Francisco Imbernón, Lee Shulman, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ocsana Danyluk, Selma Garrido Pimenta, Ubiratan D' Ambrósio	Saberes Docentes. Formação Continuada. Alfabetização Matemática
P9	Adair Mendes Nacarato, Adolfo Sánchez Vasquez, Bernadete Gatti, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Dermeval Saviani, Edda Curi, Ilma Passos de Alencastro Veiga, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Ubiratan D' Ambrósio.	Alfabetização Matemática. Práxis em Alfabetização Matemática. Formação Continuada da Alfabetizadora
P10	Bernadete Gatti, Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ubiratan D' Ambrósio.	Formação Continuada de Professores. Políticas Públicas Educacionais. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Ensino e Aprendizagem de Matemática
1P1	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Carmen Gómez- Granell, Edgar Morin, Maria da Conceição de Almeida, Mia Couto, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.	Alfabetização, Alfabetização Matemática, Aprendizagem pela Cultura, Racionalidade Aberta
P12	António Nóvoa, Bernadete Gatti, Dermeval Saviani, Magda Soares, Nilce Fátima Scheffer, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.	PNAIC. Alfabetização Matemática. Reorganização da Prática Docente.
P13	Edda Curi, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Sílvia Mattos Gasparian Colello,	Educação Matemática, Alfabetização Matemática, Letramento, PNAIC
P14	Ângela Kleiman, Brian Street, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria Socorro Oliveira, Paulo Freire, Roxane Rojo.	Escrita, Leitura, Letramento Matemático, Projeto de Letramento
P15	Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio,	Trabalho com Projetos, Educação Matemática Crítica, Matemacia.
P16	Ole Skovsmose, Paulo Freire, Romulo Campos Lins, Ubiratan D'Ambrósio	Consumo, Sociedade líquido-moderna, Educação Matemática Crítica, Produção de Significados
P17	Dario Fiorentini, Denival Biotto Filho; Dermeval Saviani, Maria Elizabeth Borges, Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Sérgio Lorenzato, Thaís Helena Lipp.	Meta-análise, Educação Matemática Crítica, Ole Skovsmose, Aritmética, Anos iniciais.

P18	Dermeval Saviani, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio.	Educação Estatística Crítica. Exame Nacional do Ensino Médio. Educação Crítica.
P19	Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire.	Educação Matemática Crítica. Tratamento da Informação. Ensino Fundamental
P20	Daniel Clark Orey, José Pedro Machado Ribeiro, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Milton Rosa, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Roberto Barcelos Souza, Ubiratan D'Ambrósio.	Educação de Jovens e Adultos. Trivium. Programa Etnomatemática. Educação Matemática. Transdisciplinaridade

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Esse método de investigação é diferenciado pois trabalha com a metodologia Análise de Redes Sociais – ARS (ARS ou SNA do inglês *Social Network Analysis*), essa ferramenta de análise da produção científica do conhecimento segundo Otte e Rousseau (2002): “não é uma teoria formal, mas sim, uma ampla estratégia para a investigação de estruturas sociais” (p. 441, tradução livre)²⁸.

Segundo Cecco (2016), essa metodologia é recente e pouco utilizada no Brasil: “O primeiro trabalho a usar esse tipo de abordagem foi o de Marteleto (2001) identificado por Silva et al. (2006) e Vanz (2009) na área da Ciência da Informação” [...] (p.37).

Os métodos e ferramentas para a análise de redes sociais foram desenvolvidos devido a preocupação com as estruturas sociais e as relações entre os indivíduos em sociedade. Segundo Da Cruz et al (2017):

São inúmeras as motivações e finalidades empregadas nos estudos de Análise de Redes Sociais (ARS), com aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento humano como as áreas da Saúde, Educação, Economia, Psicologia, entre outras. Suas raízes estão na Sociologia e Antropologia, porém sua aplicabilidade se estende a quase totalidade dos estudos sobre interação social. (DA CRUZ, 2017. p. 215)

A ARS favorece a observação dos vínculos estabelecidos entre os elementos (indivíduos, instituições, características) da rede. Essa metodologia analisa as relações entre os indivíduos e suas formas de atuações, assim como, os conecta com algum grau de envolvimento, que pode ser de amizade, comercial, institucional ou

²⁸ Citação original: “is not a formal theory, but rather a broad strategy for investigating social structures”.

informal. Segundo Cecco (2016), uma rede é formada pelas existentes relações entre os indivíduos, que podem ser de cunho social, cultural, político ou científico e para determinar a estrutura da rede devemos determinar as ligações entre os elementos.

A ARS é uma metodologia qualitativa de pesquisa que, segundo Otte e Rousseau (2002, p. 442) apresenta conceitos próprios como as terminologias nó²⁹, aresta, ator, elos relacionais, grau nodal, centralidade, densidade, *clusters*, entre outros. Ela foi desenvolvida a partir de influências da matemática e da ciência da computação. “Essa teoria foi aplicada pela primeira vez num problema físico: o problema das pontes resolvido por Euler, em 1736. [...]” (CECCO, 2016, p. 65). Segundo a autora, a Teoria dos Grafos é de grande aplicabilidade no mundo, ela foi formulada independentemente muitas vezes, atualmente a ARS tornou-se uma ferramenta reconhecida no meio científico.

Nos últimos anos, o uso da ARS teve um crescimento significativo em função do aumento da quantidade de dados que são disponibilizados para a análise. O desenvolvimento da área da informática e de programas de computador que realizam análises de rede, ampliaram as áreas de conhecimento que utilizam a ARS. Segundo Antunes (2019), ela é uma metodologia de aplicação multidisciplinar, pois:

Com o auxílio da matemática, da teoria dos grafos, e de ferramentas computacionais de visualização e criação de gráficos, a análise de redes sociais tem sido impulsionada recentemente, na medida em que suas possibilidades vão se apresentando em diversas áreas de estudo onde fenômenos sociais são centrais. (ANTUNES, 2019. p. 303)

Uma das ferramentas da ARS, que utiliza a visualização e manipulação de grafos é o *software* Gephi, um *software* aberto e gratuito que mostra os dados tendo em vista a construção de redes. Ele é construído em código aberto, ou seja, seu código fonte é disponibilizado por seus criadores para que o *software* possa ser adaptado e modificado pelos usuários de forma livre e gratuita, ele utiliza a linguagem de programação Java.

Segundo Antunes (2019), em julho de 2008 foi lançada a primeira versão do programa, durante os cinco primeiros anos o desenvolvimento do programa recebeu financiamento através de bolsas e depois contribuições de usuários que se reuniram

²⁹ Os nós ou vértices são unidades fundamentais de um grafo. Se tomarmos como exemplo um mapa com cidades e rodovias, as cidades são representadas pelos nós e as rodovias pelas arestas. Os nós também são chamados por *nodos*.

em um fórum e em uma página de hospedagem de códigos-fonte de software GitHub. No presente trabalho utilizamos a versão 0.9.2, que foi lançada em setembro de 2017, para a construção das redes foi preciso estudar algumas funcionalidades básicas do programa, e as noções de análise de redes sociais, que são fundamentais na construção e inserção das tabelas que servem para a visualização dos dados pelo programa.

O software Gephi, possui três janelas principais: “Visão geral”, onde se localiza as ferramentas principais para a criação do gráfico da rede, “Laboratório de dados” onde as tabelas com as informações da rede devem ser digitadas ou inseridas (importadas de outros softwares, como tabelas geradas no Microsoft Excel) e “Visualização” que proporciona uma visualização prévia das redes. A etapa mais importante é a criação das tabelas de nós, que podem ser indivíduos, grupos de indivíduos ou instituições que pertencem a rede e das arestas, que indicam as relações entre os nós. Após a inserção dos nós e das arestas, colocamos as características específicas sobre cada nó, incluindo o tamanho, a cor e posição do círculo no gráfico, também podemos mudar a cor e o tamanho da legenda (rótulo). Essas informações são inseridas no campo “Editar nó”, na janela “Laboratório de dados”.

Quando falamos em redes, estamos falando matematicamente em grafo, que é um conjunto de pontos, ou vértices, ligados a outros por uma linha (aresta) direcionada ou não. Ele é um par ordenado, cujos elementos pertencem ao campo nós (vértices) e arestas. Esse par ordenado representa a ligação entre esses campos. As arestas dirigidas são aquelas que possuem direção, ou seja, um nós de saída e outros de entrada. Já as arestas não dirigidas, essa ordem não interessa. Para Antunes (2019):

Uma aresta dirigida, em termos práticos, representará no gráfico uma seta direcionada do nó de origem até o nó de destino. Por outro lado, uma aresta não dirigida será representada apenas como uma linha reta conectando ambos os nós. Em termos de análise de redes sociais, o primeiro tipo de aresta indica que há uma relação unidirecional entre os indivíduos, enquanto o segundo tipo de aresta indica uma relação mútua entre ambos. (p. 319)

Em um grafo o elemento fundamental é o nó, pois ele determina a maior ou menor relação existente. Os nós eles são diferenciados pelo tamanho, que depende do número de arestas; da cor que muda conforme o grau; se a aresta for dirigida,

depende do grau de saída ou chegada e posição, ou seja, a ordem representada pelos números de vértices do grafo. Para Cecco (2016), outro aspecto importante é o grau do nó, chamado de *degree*, ele aumenta ou diminui conforme o número de conexões do vértice. Maior número de arestas, maior será o grau do nó. Quando o grafo é direcionado o grau é necessariamente de entrada (*indegree*) ou de saída (*outdegree*).

O Gephi possui ferramentas que permitem analisar as redes de maneira quantitativa, através de dados estatísticos, que fornecem informações sobre a quantidade de nós e arestas, densidade, diâmetros, grau do vértice, grau médio da rede, centralidade e outros. Antunes (2019) explica que com o valor do grau médio, que é o número de conexões de cada um dos nós, o programa pode representar graficamente este número, representando com tamanhos proporcionais ao número de conexões que o nó possui dentro da rede. Para isso, devemos determinar um tamanho máximo e um tamanho mínimo para os nós, o programa representa proporcionalmente cada uma das esferas com base na quantidade de esferas que estão interligadas.

A janela “Visualização” é onde podemos definir a aparência final do mapa de rede. Nela é possível incluímos a legenda de cada nós, com cores, fonte e tamanhos diferentes, ajustar as arestas (cor, espessura e traçado), alterar a cor de fundo e outras. Essas ferramentas facilitam a leitura e a estética do gráfico.

Para a construção de nossas redes foi necessário estudar a estrutura dos grafos através de trabalhos que já usaram, ou estudaram a metodologia de Análise de Redes Sociais, como: Marteleto (2001), que discute sobre a aplicação da metodologia de análise de redes sociais nos estudos do fluxo e transferência da informação, a partir da apresentação dos resultados de pesquisa desenvolvida junto a movimentos sociais organizados nos subúrbios da Leopoldina, na cidade do Rio de Janeiro; Cecco (2016), que em sua tese de mestrado realizou um estudo sobre as publicações de artigos que falam sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática no BOLEMA (Boletim de Educação Matemática) de 1985 à 2015; Da Cruz et al (2017), que apresenta a ARS em periódicos científicos, mais exatamente no periódico “Perspectivas em Ciências da Informação” da Escola de Ciência da Informação da UFMG na década de 2006 à 2015; Antunes (2019) que em sua tese de mestrado, analisa a viagem do naturalista britânico Henry Walter Bates ao Brasil, enfocando suas relações com os habitantes locais.

Para o autor Marteleto (2001), rede significa um sistema de nodos e elos, com uma estrutura sem fronteiras, uma comunidade não geográfica onde os elementos se

relacionam. No nosso estudo, utilizamos o conceito de redes como uma metodologia para entendermos a estrutura e as relações entre as pesquisas selecionadas, através das palavras-chave e dos teóricos que fundamentam as pesquisas, com o objetivo de conhecermos as concepções sobre a Alfabetização Matemática e o Letramento Matemático, na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Como vimos anteriormente a análise de redes pode ser aplicada em diferentes situações. Segundo Marteleto (2001), “[...] não existe uma “teoria de redes sociais” e que o conceito pode ser empregado com diversas teorias sociais, necessitando de dados empíricos complementares, além da identificação dos elos e relações entre indivíduos.” (MARTELETO, 2001. p. 72). No próximo capítulo apresentaremos a construção das nossas redes.

6. VISUALIZAÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE

Nesse capítulo apresentaremos as nuvens de palavras, formadas com os/as autores/as e com os resumos das pesquisas selecionadas. Também serão construídas e visualizadas as redes de palavras dos/as autores/as do referencial teórico e das palavras-chave.

Iniciaremos com a construção da nuvem de palavras, dos/as autores/as do referencial teórico de cada uma das pesquisas, como vimos anteriormente utilizaremos o Quadro 02. O programa fornece os valores estatísticos pela frequência de cada palavra, sendo assim, para melhor apresentação da nuvem juntamos as palavras que formam o nome de cada autor/a e aqueles autores/as que representam um único autor, já citados anteriormente.

Na seção 6.2 apresentaremos a nuvem de palavras dos resumos das pesquisas e as redes de palavras construídas com as palavras-chave. Com a intenção de melhorar a estética da nuvem e da rede algumas palavras que expressavam o mesmo significado foram colocadas juntas, como, por exemplo, professor, professora e docente, alfabetizador e alfabetizadora, aluno e estudante, pesquisador e pesquisadora, cidade e município, aluno e estudante, foram considerados o total de vezes que as palavras apareceram juntas. Também foram suprimidos os nomes das cidades ou estados.

6.1. Os Autores e as Autoras: os destaques do aporte teórico

Compreendemos que para identificarmos concepções sobre Alfabetização e Letramento Matemático é fundamental examinarmos os/as autores/as que compõe o ideário teórico apresentado pelos pesquisadores, pois a constituição do aporte teórico representa uma escolha basilar para o desenvolvimento das pesquisas. Segundo Severino (2007):

[...] não basta seguir um método e aplicar técnicas para se completar o entendimento do procedimento geral da ciência. Esse procedimento precisa ainda referir-se a um fundamento epistemológico que sustenta e justifica a própria metodologia praticada. É sempre o enlace de uma malha teórica com dados empíricos, é sempre uma articulação do lógico com o real, do teórico com o empírico, do ideal com o real. (p. 100).

A nuvem apresentada na Figura 01 foi realizada com as referências teóricas, dessa forma, utilizamos a técnica de juntar as palavras para formar os nomes dos principais autores. Sendo assim podemos observar que o autor em destaque no centro da nuvem é “Paulo Freire” citado 15 vezes, em segundo lugar está o autor Ubiratan D’ Ambrósio que foi citado 13 vezes, em terceiro lugar a autora Magda Soares foi citada 11 vezes, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk e Ole Skovsmose foram citadas 10 vezes e José Nilson Machado foi citado nove vezes.

Consideramos que esse grupo de autores representa o principal ideário teórico acerca da Alfabetização e Letramento em língua materna e na Educação Matemática, observamos a centralidade de Paulo Freire que é também considerado o precursor das ideias da Educação Crítica. Outros autores como Ubiratan D’ Ambrósio e Ole Skovsmose também construíram conceitos da Educação Matemática inspirados em Freire, cuja proposta de alfabetização e a prática pedagógica da Etnomatemática, apresentam importantes pontos de convergência, ancorados na pedagogia emancipadora de Freire, com bases na dialocidade, na democracia, na educação libertadora.

A autora Magda Soares, trabalha com o conceito de alfabetização e letramento em língua materna. Segundo ela a alfabetização é o processo de aprendizagem do alfabeto, onde a criança desenvolve os esquemas de representação da escrita através das letras, ela se distingue do letramento, pois este desenvolve comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita em práticas sociais.

O trabalho da autora Ocsana Danyluk tem foco na Alfabetização Matemática na perspectiva de entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica. Segundo a autora, a criança compreende o mundo da escrita matemática após análises de situações em que o conhecimento deve ser aplicado.

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca desenvolveu seus estudos na EJA, segundo ela o letramento matemático está relacionado com a mobilização e com a produção de conhecimento e a alfabetização matemática é a aquisição da linguagem matemática formal e escrita. Portanto a alfabetização é mais restrita que o letramento matemático. Para Fonseca (2010) existe duas tendências de Alfabetização Matemática, uma relacionada com a aprendizagem das noções matemáticas e outra com a aprendizagem da escrita matemática.

O autor Nilson José Machado trabalha com noções de alfabetização e letramento que levam ao conceito de letramento matemático, segundo ele um processo que visa o conhecimento conceitual e operacional e as habilidades da notação da língua natural e da Matemática. Ele também possui diversas publicações na interface da matemática e da linguagem, da epistemologia e da didática, da ética e da educação.

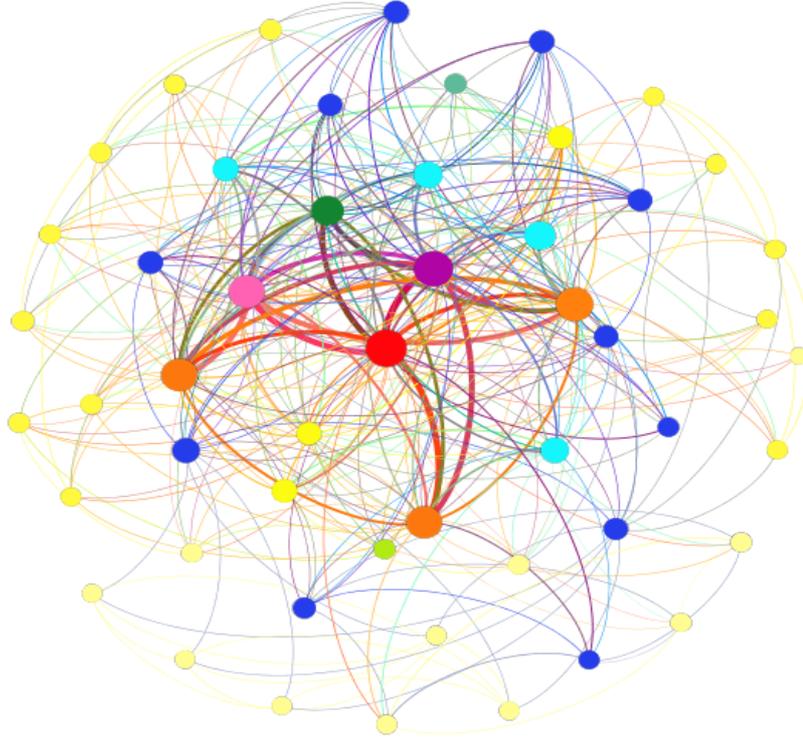
Também é importante considerar os autores Dermeval Saviani (idealizador da Pedagogia Histórico-Crítica), Ângela Kleiman (conceitos de alfabetização e letramento em língua materna, defende a escrita e oralidade), Nacarato/Mengali/Passos (trabalham com a formação de professores dos anos iniciais) e Maurice Tardif (saberes docentes), com frequência 4. Também destacamos a autora Bernadete Gatti (formação de professores), Brian Street (letramento autônomo) e Leda Verdiani Tfouni (letramento e alfabetização) com frequência 3, Roxane Rojo (multiletramentos), Kátia Souza (alfabetização matemática), Madeline Gurgel Barreto Maia (Educação Matemática), Edda Curi (formação de professores), Moacir Gadotti (educação como ato de sonhar e transformar) e outros com frequência 2. Alguns autores citados uma vez não discorrem diretamente sobre o tema, mas compõe o cenário teórico e argumentativo.

Nessa etapa realizamos a análise estatística do corpus, relacionando apenas a quantidade de palavras e sua frequência nos textos, porém, é importante ressaltarmos que o resultado dessa análise, ainda está inconcluso, pois precisamos identificar as relações entre os autores, ou seja, contextualizar. Para uma melhor visão do referencial teórico realizamos a *Análise da Estrutura Intelectual*, construindo a rede de palavras dos/as autores/as, com o objetivo de analisar quais são referenciados nas pesquisas selecionados (Quadro 02).

A rede da Figura 02 foi visualizada no software Gephi a partir dos autores citados nas vinte pesquisas selecionadas. Utilizamos o algoritmo de Fruchterman Reingold³⁰ para organizar os teóricos com maior centralidade no centro do gráfico, com cores e tamanhos diferentes, conforme o número de grau dos nós. Essa figura apresenta nossa rede com todos os autores e suas relações, mas os rótulos foram suprimidos para uma melhor visualização do grafo.

³⁰ Situa os elementos em círculos, na centralidade fica os elementos com maior número de caminhos que passam pelo elemento.

Figura 02 – Rede formada por autores/as das pesquisas selecionadas (sem os rótulos)



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

Nessa visualização observamos que um dos autores em destaque está representado em vermelho³¹, juntamente com os representados em roxo, rosa, laranja, verde e ciano. Eles juntos formam o centro do grafo, ou seja, são aqueles autores que mais possuem relações, cujo número de nós é elevado.

Considerando os autores que foram nomeados juntos, tivemos ao todo 51 autores diferentes que apareceram nos referenciais teóricos das vinte pesquisas selecionadas, portanto a rede é formada por 51 nós, muitos autores foram apresentados em mais de uma pesquisa, aumentando o grau de cada nós. Como esses autores foram apresentados mais vezes, também realizaram mais relações com os outros autores, portanto tivemos 345 arestas, todas elas não dirigidas, pois consideramos apenas que os autores foram apresentados juntos na mesma pesquisa, sem ordem de chegada ou de entrada.

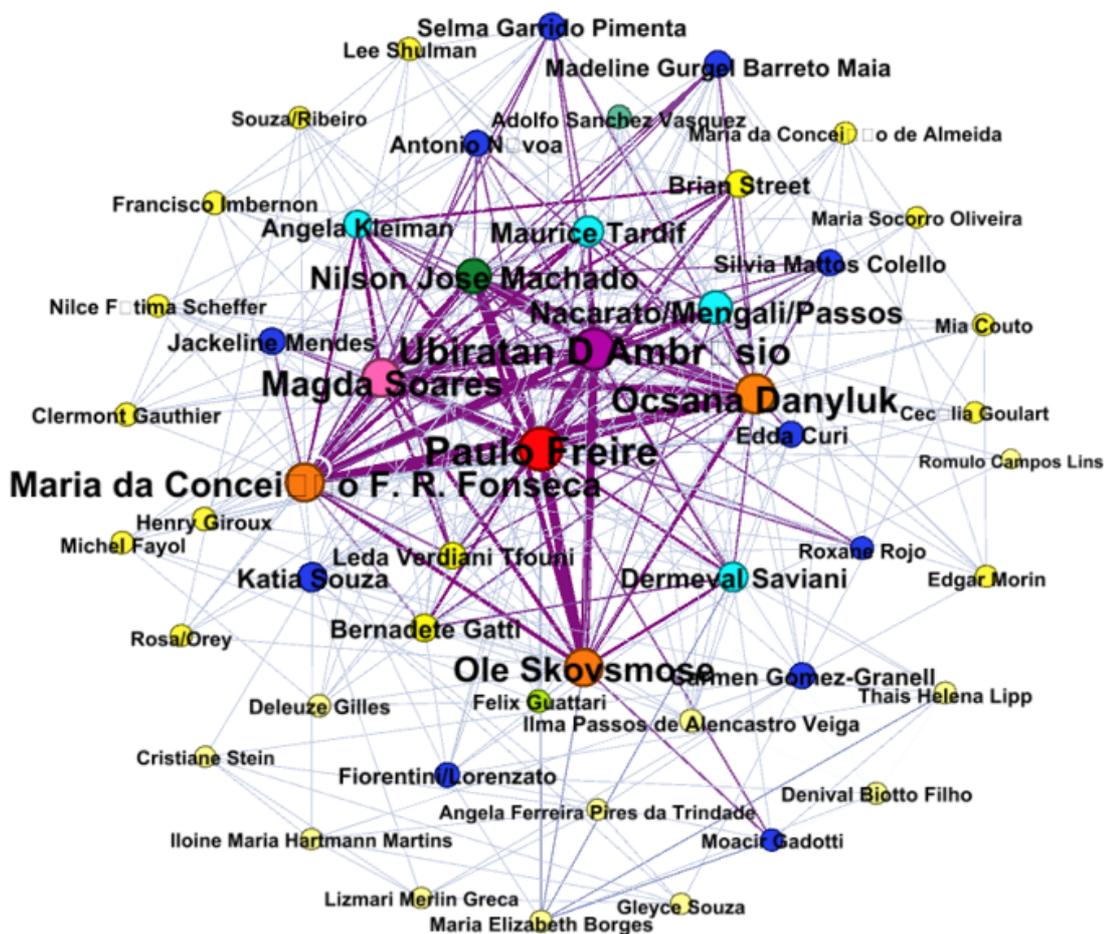
A primeira etapa é construirmos as planilhas de nós e de arestas, usamos o Microsoft Excel, lembrando de colocarmos todas as relações entre os autores/as,

³¹ A caracterização dos nós e das arestas é realizada no campo editar nó, na janela laboratório de dados, onde estabelecemos diferentes tamanhos e cores dependendo do peso do nó, esse peso indica a presença ou ausência de relação, também colocamos a cor e o tamanho das arestas.

depois no software Gephi, na janela Laboratório de Dados importamos as planilhas. No campo editar nó, na janela Laboratório de dados. Podemos estabelecer tamanhos e cores diferentes dependendo do peso do nó, esse peso indica a presença ou ausência de relação.

A etapa seguinte é a finalização do grafo, quando a aparência dos nós e suas arestas com rótulos diferenciados pelo tamanho do grau do nós são configurados. Na Figura 03 obtemos a visualização da rede com os rótulos, ou seja, o nome dos autores aparentes.

Figura 03 - Rede formada por autores/as das pesquisas selecionadas



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

Visualmente, conseguimos observar que os autores com maior destaque na rede são Paulo Freire, que está representado na cor vermelha (Grau 41), que foi

citado³² em 15 pesquisas selecionadas, na cor roxo está o autor Ubiratan D' Ambrósio (Grau 38) que aparece em 13 pesquisas, Magda Soares (grau 33), em 11 pesquisas, está representada na cor rosa, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (grau 33), Ocsana Danyluk (grau 35) e Ole Skovsmose (grau 32) estão representados em laranja e foram citados em 10 pesquisas, o autor representado em verde é Nilson José Machado que aparece em 9 pesquisas e possui grau 27. Ainda aparecem no centro Ângela Kleiman (Grau 16), Nacarato/Mengali/Passos (Grau 25), Maurice Tardif (Grau 21) e Dermeval Saviani (grau 19) representados na cor ciano que foram citados em 4 pesquisas. Os autores citados em três pesquisas são Brian Street (grau 15), Leda Verdiani Tfouni (grau 14) e Bernadete Gatti (Grau 16) estão representados na cor amarela. Ainda temos aqueles que foram referenciados em duas pesquisas que estão representados na cor azul, os citados em apenas uma pesquisa estão representados na cor amarela com variação de tamanho e tonalidade dependendo do grau.

A rede apresenta os seguintes valores estatísticos: grau médio de 13,529; ou seja, cada vértice possui em média 13 arestas; o diâmetro da rede é 3 representa a maior medida dos menores caminhos entre cada par de vértices; a densidade do grafo é de 0,271 ela é a relação entre a ordem e o tamanho do grafo, mostra a conectividade entre os grafos. A densidade da nossa rede é baixa.

Comparando a análise da nuvem de palavras dos/as autores/as e do grafo dos mesmos, verificamos a centralidade do autor Paulo Freire, que foi citado em 75% das pesquisas analisadas, já Ubiratan D' Ambrósio citado em 60% dos trabalhos e Magda Soares citada em 55% das pesquisas completam o trio de autores mais citados. Os autores Maria da Conceição Fonseca, Ocsana Danyluk e Ole Skovsmose aparecem em metade das pesquisas citadas. Maria da Conceição Fonseca e Ocsana Danyluk aparecem em 7 pesquisas juntas, Ole Skovsmose e Ubiratan D' Ambrósio também foram citados em sete pesquisas, ou seja, 35% das pesquisas, os quatro aparecem juntos em apenas 3 pesquisas.

Após a apresentação e a análise dos dados das nuvens e redes dos autores e realizada a leitura dos resumos das pesquisas e até mesmo de algumas pesquisas completas, inferimos que para uma melhor compreensão é necessário identificarmos novas categorias.

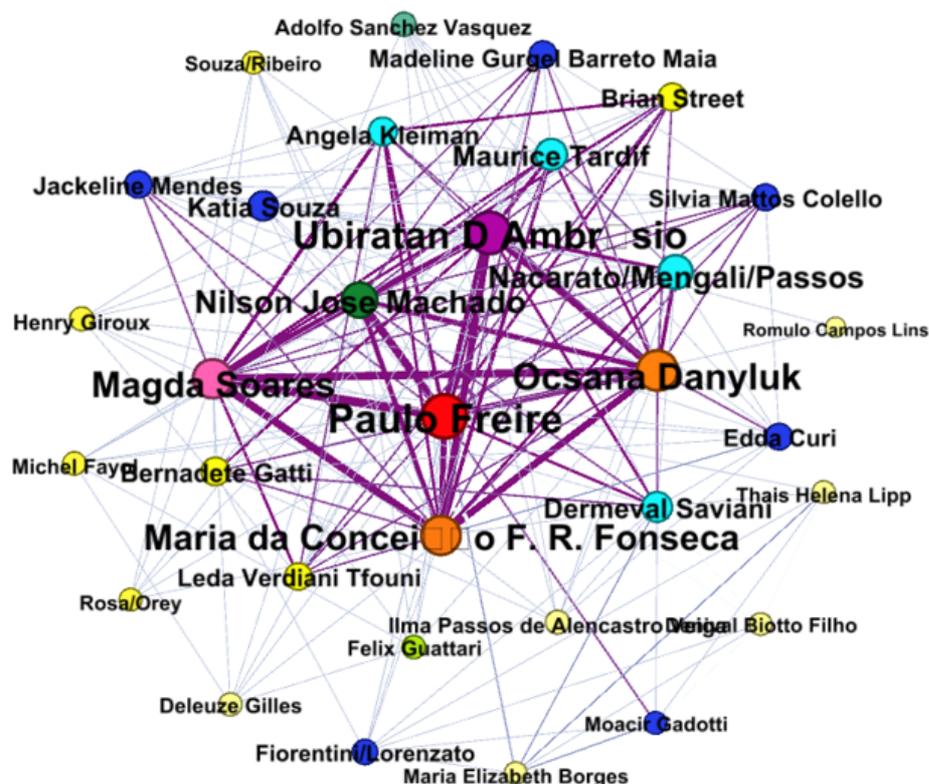
³² Esses valores já haviam sido apresentados quando analisamos as nuvens dos autores e foram novamente conferidos em todas as pesquisas selecionadas.

Nossos clusters serão construídos partindo da rede dos autores/as da Figura 03, sobre o qual escolhemos dois nós, com o objetivo de melhor visualizar as ligações entre os autores/as. Os escolhidos foram “Ole Skovsmose” por ser o principal autor a conceituar a Educação Matemática Crítica e “Magda Soares” que possui vários trabalhos e ligações com a Alfabetização e Letramento em língua.

Primeiro escolhemos o nó “Ole Skovsmose”, segundo ele a Educação Matemática Crítica analisa os aspectos políticos da educação, com suas diversidades e conflitos culturais e sociais, onde professores e alunos se envolvem juntos no processo de educação através do diálogo, em busca da democratização do saber.

Construiremos uma rede composta pelos nós que estavam conectados a Skovsmose, mas não queremos que ele apareça, por isso utilizamos o filtro “Rede Ego” com a opção “Consigo mesmo” desmarcada, com uma profundidade 1. Aplicaremos o layout de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade do novo grafo, que manterá suas cores, apenas variando de tamanho conforme o grau. A nova rede está apresentada na figura abaixo:

Figura: 04 – Cluster: Autor Ole Skovsmose



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

A rede apresenta os seguintes dados estatísticos: 32 nós que apresentam 197 arestas não dirigidas, sendo o grau médio da rede 12,312 portanto em média partem 12 arestas de cada nó. Possui diâmetro de valor 2, ou seja, a maior distância dos menores caminhos entre cada vértice é 2, possui uma densidade de 0,397. A centralidade do grafo é novamente de Paulo Freire com grau 31, Ubiratan D' Ambrósio aparece com grau 27, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca com grau 25, as autoras Magda Soares e Ocsana Danyluk aparecem com grau 23 e o autor Nilson José Machado com grau 22. Dentro desse bloco de autores apenas Magda Soares não está relacionada diretamente a Educação Matemática Crítica.

A rede comprova mais uma vez a centralidade do autor Paulo Freire que, além de ser o autor mais citado nas pesquisas, é aquele que possui o maior número de relações com os outros autores: apenas um autor não realiza relação com ele, que é Adolfo Sánchez Vasques que pesquisa sobre a práxis pedagógica, na formação de professores (P9), os outros 31 estão presentes nas pesquisas que Ole Skovsmose.

O cluster indica que várias pesquisas trabalham com esses autores da centralidade, duas pesquisas apresentam os cinco autores mais citados, D' Ambrósio, Danyluk, Fonseca, Soares e Paulo Freire relacionados com Skovsmose, são elas: a tese de Madeline Gurgel Barreto Maia (P2) que apresenta todos os conceitos sobre alfabetização e letramento dos referidos autores e a dissertação de Seila Alves Pugas (P6) que além de trabalhar com esses autores da Alfabetização também cita a tese da autora Maia (Grau 12), Jackeline Mendes (Grau 12) que atua nos temas práticas educativas, de letramento-numeramento, Etnomatemática, citada também em P3, Kátia Souza, com grau 11, citada em P4 e P6, que trabalha com a Alfabetização Matemática e Nilson José Machado.

Maia (2013) já nos mostrava a importância desses autores, inferindo que, das pesquisas estudadas em sua tese, a maior parte delas trazia a teoria de Ubiratan D' Ambrósio, Ole Skovsmose, Maria da Conceição Fonseca e Ocsana Danyluk. Isso também fica evidente na nossa investigação, pois mais de 50% das pesquisas selecionadas trabalham com as teorias de D' Ambrósio juntamente com Paulo Freire (P1, P2, P6, P7, P11, P12, P15, P16, P18 e P20); P9 e P10 não citam diretamente Freire, mas trabalham com a perspectiva D' Ambrósio. Ressaltamos que a P20 de Mônica Marra de Oliveira Santos, trabalha diretamente com o Trivium proposto por D' Ambrósio na perspectiva do Programa Etnomatemática.

Destacamos a P1 de Misleine Ferreira Peel intitulada “Vulnerabilidade Escolar e Aprendizagem da Matemática: agenciamentos e liberdades substanciais”, que investiga como ocorrem as aquisições iniciais da Matemática, pensadas nos conceitos da ‘alfabetização matemática’, do ‘letramento matemático’, da ‘*materacia*’ e do ‘numeramento’, bem como na ‘aprendizagem’, por meio de Deleuze. Ela utiliza conceitos de D’ Ambrósio, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ocsana Danyluk e de Magda Soares

A P16 de Marco Aurélio Kistemann “Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores”, é baseada em pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica de Skovsmose. Justiani Hollas em sua dissertação (P18) também trabalha com conceitos de Ole Skovsmose, com o objetivo de compreender como as questões de estatística do Enem podem contribuir para o desenvolvimento da Educação Estatística Crítica, na sua pesquisa ela também cita D’ Ambrósio, Dermeval Saviani, que idealizou a Pedagogia Histórico-crítica³³ e Nilson José Machado. Nara Amaral (P17) pesquisou as dissertações brasileiras no período de 2007 a 2010 que relacionavam a aritmética dos anos iniciais com a Educação Matemática Crítica de Skovsmose. Além de citar o principal autor da Educação Matemática também cita Denival Biotto, Maria Elizabeth Borges e Thaís Helena Lipp todos com grau 6. A P9 de Ana Maria Porto Nascimento não cita diretamente Paulo Freire, mas trabalha com conceitos de Skovsmose, D’ Ambrósio, Fonseca, Ocsana, Saviani, Nacarato/Mengali/Passos, Gatti e Curi.

As pesquisadoras Ocsana Danyluk e Maria da Conceição Fonseca foram citadas em metade das pesquisas, sendo que em sete delas juntas: P2 de Madeline Maia; P5 de Cesar Augusto Pimentel de Souza; P6 da Seila Pugas; P7 da Marcella de Oliveira Fontinele, P8 do Fabio Colins da Silva, P9 da Ana Maria Porto Nascimento e a P13 da Raíssa Borges.

Esse cluster demonstra a importância da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose sete pesquisas relacionam seus conceitos com D’ Ambrósio e Paulo Freire P1, P2 e P6, já citada anteriormente, P15, P16, P18 e P20. A P15, de Denival Biotto Filho foi uma das pioneiras no estudo da *Matemacia* de Skovsmose. A P19 intitulada “Desenvolvendo a *Matemacia* com o Projeto Água: um estudo com alunos

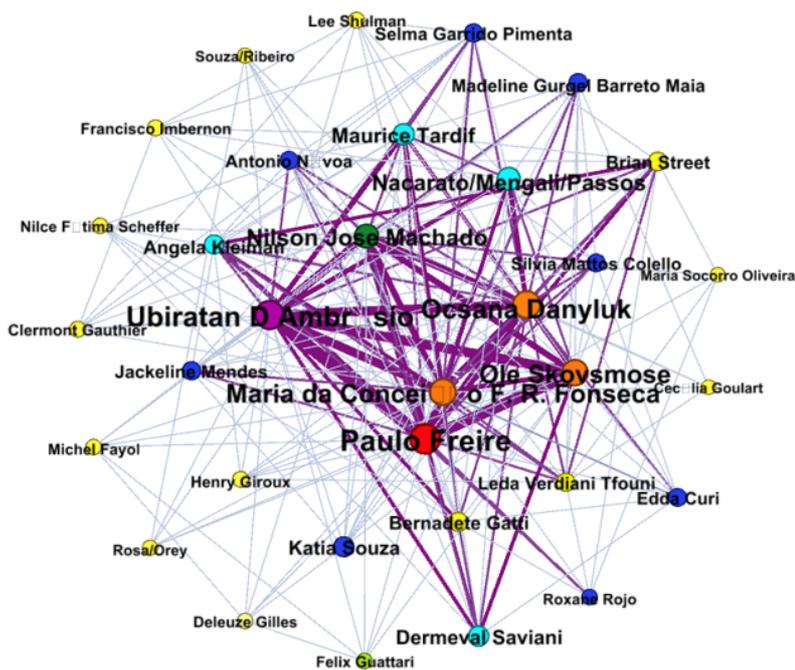
³³ Dermeval Saviani defende que uma das funções da escola é possibilitar o acesso aos conhecimentos previamente produzidos e sistematizados.

do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública de ouro preto (MG)” também trabalha os conceitos de Skovsmose na Educação Matemática Crítica, porém ela não cita Ubiratan D’ Ambrósio. A P20 de Mônica Marra tem como tema o ensino da matemática na EJA, embasada no Trivium de Ubiratan D’ Ambrósio, além de citar ele e Ole Skovsmose também cita Souza/Ribeiro e Rosa/Orey ambos com grau 6, que pesquisam sobre a Etnomatemática.

A rede apresenta também autores que pesquisam outros temas como Formação de Professores, Saberes Docentes, Práxis Pedagógicas, Didática e Teoria da Educação como: Nacarato/Mengali/Passos (Grau 16), Edda Curi (Grau 12), Maurice Tardif (Grau 15), Ilma Passos Veiga (Grau 8), Bernadete Gatti (Grau 13), Dermeval Saviani (Grau 16), Fiorentini/Lorenzato (Grau 10) e Moacir Gadoti (Grau 6). Os autores que pesquisam a Alfabetização e o Letramento em língua materna encontram-se nas bordas da rede são eles: Silvia Matto Colello (Grau12), Ângela Kleiman (Grau 11), Brian Street (Grau 10), Leda Tfouni (Grau 10), Henry Giroux (Grau 8) e Michel Fayol (Grau 7)

Nosso segundo cluster foi construído com o mesmo processo do anterior escolhemos o nó “Magda Soares” para representar a centralidade da rede, lembrando que só apareceram os nós que estavam conectados ao nó principal. Abaixo está representada a nova rede:

Figura: 05 – Cluster: Magda Soares



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

Os dados estatísticos nos mostram 33 nós que apresentam 220 arestas não dirigidas, com grau médio da rede 13,33 portanto em média partem 13 arestas de cada nó, a maior distância dos menores caminhos entre cada vértice é 3, possui uma densidade de 0,417. No centro aparecem novamente os autores Paulo Freire com grau 30, Ubiratan D' Ambrósio e Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca aparece com grau 29 a autora Ocsana Danyluk aparece com grau 28, Nilson José Machado com grau 26 e Ole Skovsmose com grau 23. Observa-se que mesmo quando o nó escolhido não está ligado diretamente com a Educação Matemática os principais autores continuam sendo relacionados com a ela.

Chama atenção as bordas da rede onde estão localizados os autores que trabalham com a Alfabetização e Letramento em língua materna, que sustentam a rede, ou seja, sustentam as pesquisas sobre Alfabetização Matemática. Alguns autores/as que se relacionam com Formação de Professores, Saberes Docentes, Práxis Pedagógicas, didática ou Teoria da Educação surgem nas bordas laterais ou no centro são eles: Lee Schulman P8, Francisco Imbérnon P8, Dermeval Saviani P9, P12, P17 e P18, Edda Curi P9 e P13, Selma Pimenta P7 e P8, António Nóvoa P7 e P12, Maurice Tardif P6, P7, P8 e P10, Nacarato/Mengali/Passos P6, P8, P9 e P11 e Clermont Gauthier P8.

Como visto anteriormente, a autora Magda Soares é a principal pesquisadora da alfabetização e letramento em língua materna, ela foi citada em 11 trabalhos analisados (P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P12, P13, P14 e P20). Mas sua rede de relações é ainda maior, pois diversos autores usam suas ideias, como por exemplo:

- Ângela Kleiman (Grau 15), que aparece nas pesquisas P2, P3, P7 e P14 é uma linguista que possui vários trabalhos sobre leitura e letramento em língua materna, segundo ela a leitura é uma relação de aspectos sociais e culturais que perpassam pela atividade intelectual. Segundo Maia (2013), ela apresenta a ideia que a Alfabetização possui visão restrita, onde o indivíduo adquire o código escrito com ganhos individuais, sem objetivos voltados as relações do homem para com a sociedade que está inserido. Ela diferencia a alfabetização e o letramento, entendendo que letramento é a prática social permeada pela escrita que se desenvolve em ambientes diferentes, fora do contexto escolar, mas que utiliza conhecimentos desenvolvidos na escola através da alfabetização.
- Brian Street que aparece com grau 14 e foi citado nas pesquisas P2, P7 e P14, apresenta o modelo de letramento “autônomo”, que expressa um sentido de

independência das práticas sociais, ou seja, a escrita com fins meramente escolares. Para Maia (2013), o autor trabalha com a ideia de letramento desvinculado de questões sociais e culturais, sendo essencial o domínio de códigos e símbolos. O próprio autor considera que:

[...] a aprendizagem neste modelo se tornará limitada a um momento e circunstância e, que, portanto, não pode ser considerada de maneira universal, ou seja, não significa que o aluno esteja alfabetizado e seja capaz de compreender o sentido do que está sendo dito. (MAIA, 2013, p. 197)

- Leda Verdiani Tfouni visualizada com grau 13, apresentada em P2 e P5, trabalha com a Alfabetização como carácter restrito e finito, dando ênfase ao processo de aquisição do código escrito. Ela afirma que o código escrito é responsável por desenvolver o raciocínio lógico dedutivo, onde o indivíduo precisa entender a estrutura básica da língua. Também diferencia letramento e alfabetização, considerando que os conhecimentos que relacionam o letramento devem possuir preocupações políticas e sociais de inclusão e justiça. Segundo ela o desenvolvimento da prática de letramento deve ocorrer no ambiente interno e externo da escola. (MAIA, 2013)
- Silvia Mattos Gasparian Colello (grau 12), pedagoga com experiência na Educação Infantil e Anos Iniciais, desenvolve trabalhos sobre a aprendizagem da língua escrita, práticas de ensino e formação de professores. Duas pesquisas citaram a autora, P6 onde Seila Alves Pugas trabalha com o conceito de números e letras relacionados a formação continuada de professoras alfabetizadoras do PNAIC e P13 de Raíssa Borges Siqueira, que apresenta a Alfabetização Matemática na perspectiva do letramento, ela utilizou leituras que relacionam a matemática e a língua materna. Segundo Siqueira (2018), alfabetizar também é ministrar ou adquirir uma instrução primária, que para Colello acaba designando “aprendizagens básica” em outros campos do conhecimento, dando origem a novos conceitos de alfabetização: matemática, cartográficas, musical e científica.

A autora Roxane Rojo (Grau 7), é professora da UNICAMP, atua na área de ensino-aprendizagem de Língua Portuguesa, possui vários livros conceituando Letramentos Múltiplos, escola e inclusão social, Multiletramentos na Escola, TICs e outros. Ela foi citada juntamente com Kleiman e Soares em P3 e P14. Segundo Rojo (2009), o letramento escolar é dominante, pois está ligado a uma organização formal que é a escola, mas a autora reconhece que há necessidade de novas abordagens

sobre os letramentos escolares na contemporaneidade, por conta da ampliação e acesso a informações através das tecnologias.

A P14 também cita a autora Maria Socosso Oliveira (Grau 5), Doutora em Estudos da Linguagem, atua nas áreas de Texto, Leitura, Linguística de texto, Discurso, Análise Textual dos Discursos, Enunciação. Segundo ela o letramento pode ser definido como uma prática social que pode acontecer de múltiplas formas.

Alguns autores foram citados em apenas uma pesquisa, mas são importantes pelo fato de estabelecerem relações e de conceituarem assuntos referentes ao tema, como é o caso de Henry Giroux, que foi citado na P2, mas possui grau 8 de relações. Conceitua a Alfabetização na perspectiva do letramento, sendo a alfabetização restrita e finita, ele não apresenta uma outra proposta, mas critica este modelo tradicional que está vinculado ao processo de leitura e escrita.

Os autores Cecília Goulart (Grau 5) e Nilce Fátima Scheffer (Grau 7), foram citadas apenas uma vez, sendo Goulart na P5, que trabalha a Alfabetização e o Letramento Matemático no PNAIC e Scheffer na P12, cujo o tema principal é o ciclo de alfabetização e o PNAIC. As duas autoras convergem ideias com Magda Soares sobre o letramento na língua materna.

6.2. Resumos e Palavras-chaves: a presença da teoria

Como já dito, uma nuvem de palavras é a representação visual de dados estatísticos, nessa seção apresentaremos a nuvem de palavras dos resumos das pesquisas selecionadas, lembramos que as palavras são diferenciadas pelo tamanho e pela cor da fonte.

Construiremos também uma rede de palavras formada pelas palavras-chave das pesquisas, essa nova forma de visualização das informações contidas nos textos é uma área em constante movimento. Usaremos a ferramenta Gephi, um software livre colaborativo mantido por um consórcio sediado na França, que possui inúmeras aplicações em várias áreas baseada em grafos.

A nuvem de palavras dos resumos, foi construída após a organização dos mesmos, os textos reorganizados foram importados para o Google Word Art, nosso criador de arte em nuvem de palavras on-line. Esse aplicativo foi utilizado para a criação e visualização do *corpus* textual dos resumos, através da nuvem de palavras. As palavras com alta frequência, ou seja, que mais vezes aparecem no texto, serão

Nos resumos das produções podemos observar que na “Nuvem” apresentada na Figura 06, a maior e mais central palavra é “Matemática”, que foi citada 112 vezes. Outro termo que está centralizado é “Alfabetização”, com frequência 70. Analisarmos as palavras “Professor”, “Professora” e “Docente”, juntas, pois elas se referem a mesma pessoa, elas também foram citadas 70 vezes. Esse resultado é importante, pois coloca elas em segundo lugar juntamente com a palavra “Alfabetização”. Portanto podemos dizer que juntas matemática, alfabetização e professor/professora/docente assumem a centralidade do tema do debate das pesquisas analisadas.

Em contrapartida à centralidade da palavra Alfabetização, o termo Letramento aparece 39 vezes, quase a metade. Na maioria das vezes a palavra foi usada na perspectiva do Letramento Matemático, ou seja, o letramento como vínculo social. Porém algumas vezes ela também estava relacionando o letramento em língua materna juntamente com o letramento matemático, cujos assuntos que mais apareceram foi a resolução de problemas como prática de letramento, avaliações de aprendizagem como Provinha Brasil (nacional) e avaliações estaduais e municipais. A formação continuada juntamente com a prática docente alfabetizadora em letramento matemático, foi citada em alguns trabalhos, através do programa nacional PNAIC.

A palavra “Pesquisa” aparece 59 vezes, porém devemos ressaltar que em 42 vezes ela referir-se à apresentação ou explicação da tese/dissertação, na metodologia dos trabalhos. As demais vezes que a palavra foi usada reportava-se a pesquisas na área da educação e em apenas oito vezes foi citada para falar sobre pesquisas no campo da alfabetização matemática, letramento matemático ou matemacia.

A palavra *Matemacia/Materacia* apareceu apenas 11 vezes, o que demonstra que o número de pesquisa que relaciona o conceito ainda é muito pequeno, mesmo sendo um termo importante na Educação Matemática Crítica. Sabemos que ela permite que nosso aluno adquira instrumentos intelectuais que desenvolvem a análise simbólica da matemática, sendo o professor um mediador dos interesses dos alunos. Mas mesmo com toda essa responsabilidade ainda é um termo pouco estudado e discutido.

Outros termos recorrentes são: “Formação” (citada 45 vezes), “Ensino” (citada 43 vezes), “Prática” (citada 42 vezes). Também chama a atenção as palavras “Estudo” (frequência 32), PNAIC (frequência 31), “Educação e Matemático” (frequência 29). Também foram citadas mais de vinte vezes as palavras: “Processo, Análise,

Aprendizagem, Trabalho, Continuada, Problema, Escola/Colégio, Aluno/Estudante, Saber, Alfabetizador/Alfabetizadora e Saber”.

Esses termos representam o contexto em que se desenvolve o debate sobre a temática, indicando que a centralidade na nuvem é a palavra Matemática, que juntamente com a palavra Matemático, representam a maior frequência. Das 20 pesquisas que constituem o *corpus*, 15 relacionam a matemática/matemático com a Alfabetização Matemática ou com o Letramento Matemático, ou seja, 75% das pesquisas trazem esses dois conceitos como tema principal. Quatro pesquisas relacionam o tema indiretamente através de estudos sobre o Pacto (PNAIC), ou sobre a alfabetização na língua materna. Apenas uma pesquisa não relaciona a Alfabetização ou Letramento Matemático, mas estuda a Educação Matemática Crítica. Após a análise estatística dos resumos, chegamos à conclusão que precisamos estudar mais as relações entre as palavras citadas nos textos.

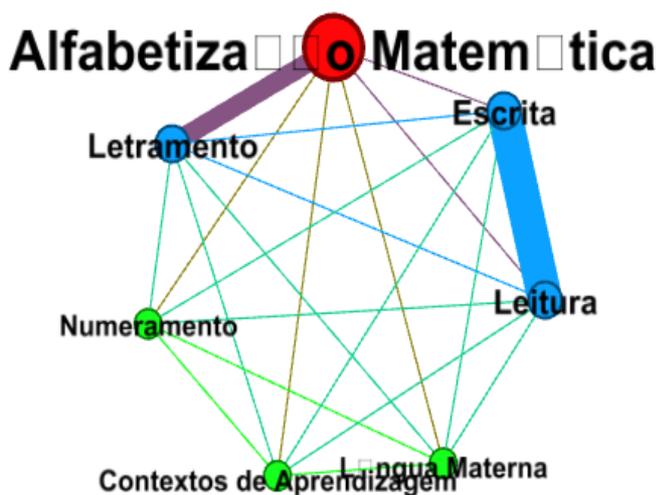
Para uma melhor visualização da Estrutura Intelectual das pesquisas, propomos a construção da rede de palavras-chaves, com o objetivo de identificarmos e analisarmos os principais conceitos/teorias presentes nas pesquisas selecionadas.

Para o estudo da rede partimos das palavras-chave, apresentadas no Quadro 03, em média cada pesquisa possui quatro palavras-chave, todas as palavras foram digitadas no Word. Após analisamos estatisticamente as palavras, verificamos que foram citadas 50 palavras diferentes, que serão os nossos nós, dessas 37 palavras apareceram apenas uma vez nas pesquisas, sete palavras foram citadas duas vezes, uma palavra foi citada em três pesquisas diferentes, também uma palavra foi citada em quatro pesquisas, três palavras foram citadas em cinco pesquisas, e uma palavras foi a mais citada, sete pesquisas diferentes. Em seguida construímos as relações entre as palavras, que formaram as nossas arestas, sempre cuidando de suas relações entre as pesquisas.

A seguir apresentamos um exemplo da relação existente entre as palavras-chave da P2 – Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras, da autora Madeline Gurgel Barreto Maia. O grafo mostra a relação das sete palavras-chave da pesquisa que são: Alfabetização Matemática, Escrita, Leitura, Letramento, Numeramento, Contextos de Aprendizagem e Língua Materna. Essas palavras são os nós que realizam relações com as arestas, que são formadas pelas ligações dessas palavras.

Para a visualização desse exemplo usamos o algoritmo de Yifan Hu proporcional, que distribui a rede de modo homogêneo, levando em consideração a proximidade de relações, também usamos a expansão para separar melhor os nós.

Figura 07 – Rede formada pelas palavras-chave da P2.



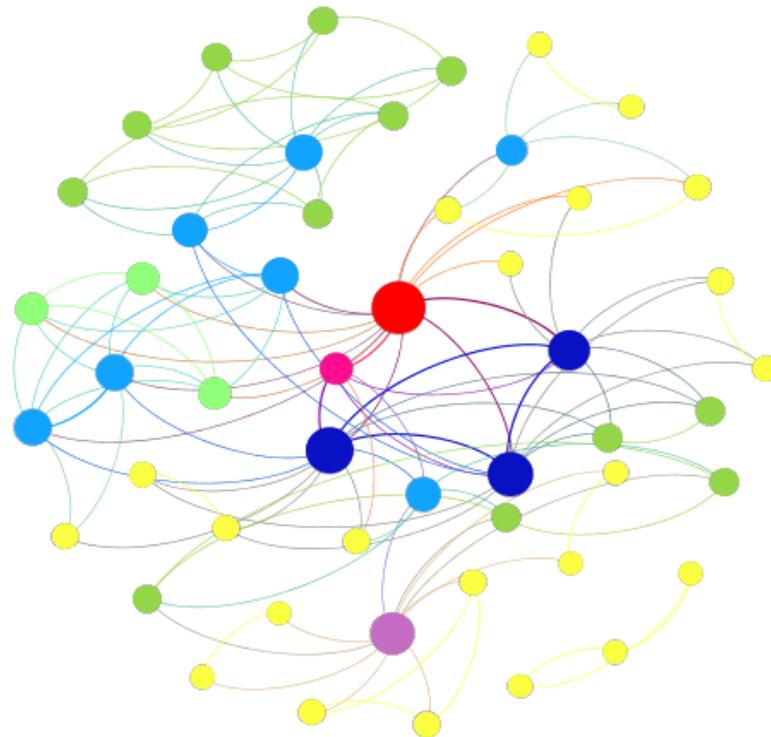
Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

A rede final é formada por 20 pesquisas, as quais possuem, em conjunto, 50 palavras-chave, ou seja, 50 nós com 120 relações entre os nós (arestas), lembramos que algumas palavras foram citadas em mais de uma pesquisa, portanto o grau de cada nó vai depender dessas relações. Para melhor visualização e análise optamos novamente por utilizar o algoritmo de Fruchterman Reingold.

Após a primeira visualização, partimos para a parte mais importante da construção da rede, a caracterização³⁴ dos nós e das arestas. A Figura 08, apresenta a rede com todos os indivíduos e suas relações, com os rótulos ocultos para uma melhor visualização. Observar-se a centralidade da palavra-chave em vermelho.

³⁴ Podemos estabelecer tamanhos e cores diferentes dependendo do peso do nó, esse peso indica a presença ou ausência de relação, também colocamos a cor e o tamanho das arestas, depende do número de relações, também podemos configurar o tamanho das legendas ou mesmo suprimi-las para criar em gráfico mais limpo, essas caracterizações ocorrem na Janela Visualização.

Figura 08 – Rede formada pelas palavras-chave das pesquisas, sem os rótulos.



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

A palavra-chave em destaque, foi citada em sete pesquisas, possui o maior grau de ordem 16 e ainda se encontra na centralidade da rede por possuir um número alto de caminhos, ou seja, a aresta em comum é “Alfabetização Matemática”. As palavras-chave que foram citadas em cinco trabalhos e estão na centralidade (cor azul escuro) são “Letramento Matemático, cujo grau é 13, “PNAIC” com grau 12 e “Formação Continuada” com grau 10. A palavra-chave “Educação Matemática Crítica” foi citada por quatro pesquisas diferentes, possui grau 11 (cor lilás). Em rosa está a palavra-chave “Práticas Docentes” que foi citada em três pesquisas diferentes e possui grau 6.

As sete palavras em azul claro, “Alfabetização, Escrita, Leitura, Anos Iniciais, Transdisciplinaridade e Educação Matemática”, são aquelas que foram citadas em duas pesquisas diferentes, elas possuem tamanhos diferentes devido ao grau de cada uma.

Todas as outras palavras foram citadas por apenas uma pesquisa, mas elas possuem tamanhos e cores diferentes devido as seus graus e suas relações, as de verdes são aquelas que se relacionam com mais de duas palavras e as de amarelo apenas se relacionam com outras duas palavras.

b) O diâmetro da rede é 7, ele é a maior distância geodésica no grafo, ou seja, é a maior medida dos menores caminhos entre cada par de vértices.

c) A densidade do grafo é de 0,098, ela é a relação entre a ordem e o tamanho do grafo, mostra a conectividade entre os grafos. A densidade da nossa rede é baixa, demonstrando pouca atividade comum entre os elementos, ou seja, um grafo esparso.

Quando analisamos as nuvens de palavras dos resumos e o grafo formado pelas palavras-chave fica evidente que as palavras que mais aparecem nas pesquisas são “Matemática” e “Alfabetização”, que estão presente na expressão “Alfabetização Matemática”, que foi a palavra-chave mais citada de todas as pesquisas analisadas. Destacamos também as palavras “Professor/Professora/Docente” e “Formação” que demonstram a importância da palavra-chave “Formação Continuada”, que se refere a formação continuada dos professores de matemática e dos professores alfabetizadores. As palavras “Ensino” e “Prática”, foram citadas mais de quarenta vezes nos resumos refletem-se nas palavras-chave “Transdisciplinaridade”, “Anos Iniciais”, “Escrita”, “Leitura”, “Numeramento”, “Alfabetização” e “Aprendizagem de Matemática”. A palavra “Letramento” foi citada nos resumos 39 vezes e juntamente com a palavra “Matemático”, citada 29 vezes, representam a palavra-chave “Letramento Matemático”, cujo conceito, juntamente com a Alfabetização Matemática definem nosso tema central de pesquisa. Outra palavra que apareceu várias vezes é “Educação” que também foi citada nas palavras-chaves, “Educação Matemática”, “Educação Matemática Crítica” e “Educação Estatística Crítica”.

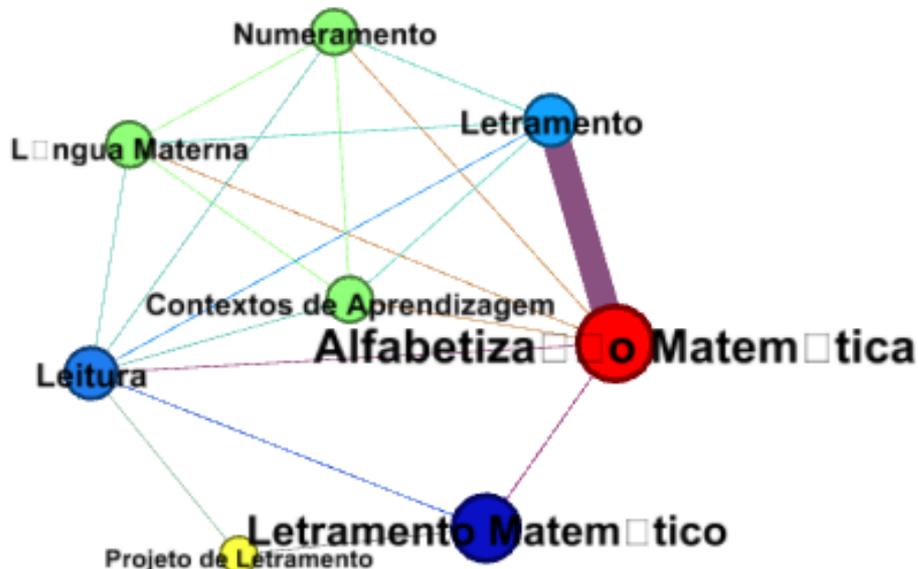
Partindo das análises das nuvens, das redes das palavras-chave, dos dados estatísticos fornecidos pelo software Gephi, bem como do nosso referencial teórico, chegamos à identificação das possíveis subdivisões, ou seja, nossas categorias representadas pelos clusters.

Partindo da rede das palavras-chave, Figura 09 escolhemos dois nós, com o objetivo de visualizar melhor as ligações entre as palavras-chave. Os escolhidos foram “Escrita” por representar o conjunto de signos, caracteres, símbolos, números, sinais letras usados para descrever algo, “PNAIC” pela importância desse programa na formação continuada dos professores alfabetizadores.

Iniciamos pelo cluster “Escrita”, usamos o mesmo procedimento anterior para construir a nova rede composta apenas pelos nós que estavam conectados ou nó

escolhido. Continuamos escolhendo o layout de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade do nosso novo grafo³⁵. O cluster está visualizado abaixo:

Figura 10 – Cluster: Escrita



Fonte: Elaborada pela Autora (2021)

As estatísticas fornecidas pelo software nos mostram que esse novo grafo possui 8 nós que apresentam 19 arestas, sendo o grau médio da rede 4,75 em média por nó. A maior distância dos menores caminhos entre cada vértice é 2, portanto seu diâmetro é 2, a rede formada tem uma densidade de 0,679. A palavra-chave com maior grau é Leitura, que possui grau 7, em seguida Alfabetização Matemática aparece com grau 6, quatro palavras possuem grau 5, Numeramento, Contextos de Aprendizagem, Letramento e Língua Materna, Letramento matemático aparece com grau 3 e Contextos de Aprendizagem apresenta grau 2.

A palavra com maior número de relações é Leitura, demonstrando assim a importância desse processo no qual os indivíduos realizam a construção de significados, através de textos, números, imagens. A leitura é uma importante atividade para a sociedade, sendo parte fundamental no processo escolar. Leitura e escrita aparecem em duas pesquisas. P2 e P14.

³⁵ Como ele é formado do grafo original, suas cores e tamanhos serão mantidos, mesmo que agora os nós possuam um número diferente de grau.

As palavras Escrita, Leitura, Projeto de Letramento são discutidos juntamente com o Letramento Matemático na pesquisa de Luanna Priscila Da Silva Gomes intitulada “Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental” (P14).

O cluster novamente cita as palavras-chave que formam o centro da rede principal, Alfabetização Matemática e Letramento Matemático, que foram também as principais palavras na nuvem dos resumos. Essas duas palavras-chaves e mais práticas docentes e formação continuada aparecem juntas na pesquisa P7, “Formação Continuada e Prática Docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança”, de Marcella de Oliveira Fontinele, que trabalha com concepções de Alfabetização Matemática do Pacto na perspectiva do letramento, ela também estuda a alfabetização e o letramento em língua materna.

Alfabetização Matemática juntamente com Língua Materna, Letramento, Numeramento, Leitura e Contextos de aprendizagem, são citadas em P2, “Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras”. de Madeline Gurgel Maia, a principal referencia da nossa pesquisa.

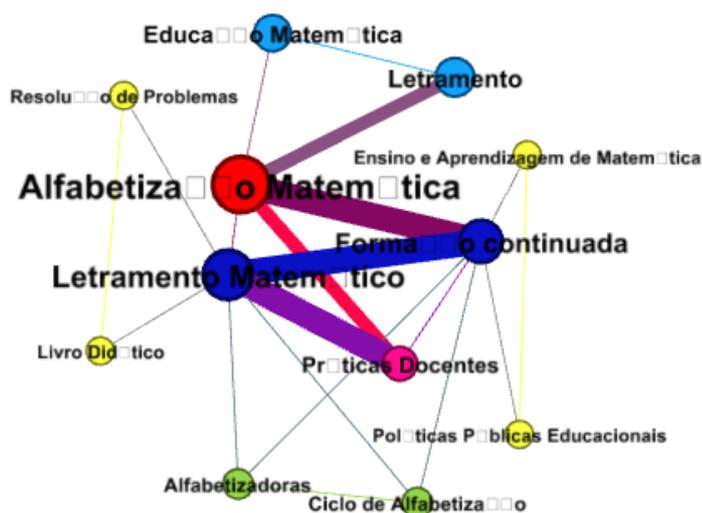
A alfabetização matemática também é citada em P8, P9, P11, P12 e P13. Na P8 de Fabio Colins da Silva, “Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam matemática no ciclo de alfabetização”, que também cita Saberes docentes e Formação Continuada. P9 “A construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática” de Ana Maria Porto Nascimento, trabalha com Práxis em Alfabetização e Formação Continuada. A tese de Valéria Risuenho Marques (P11) “Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural” trabalha com a alfabetização em língua materna e na educação matemática, ela propôs repensar a concepção que a alfabetização deve ocorrer em ambientes formais de aprendizagem.

Letramento Matemático é citado em P3, P5, P6, P7 e P14. Em P3 de Mariana Pellatiere sobre “Letramentos Matemáticos Escolares Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental” além de trabalhar com o letramento matemático também pesquisa sobre prática pedagógica, anos iniciais e avaliações externas. Ela busca investigar como a resolução de problemas em práticas escolarizadas traz os aspectos dos letramentos matemáticos.

Letramento matemático se destaca com o PNAIC nas seguintes pesquisas: “Alfabetização e Letramento Matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático” de Cesar Augusto Pimentel de Souza (P5) e P6 de Seila Pugas “Entre números e letras considerações de professoras alfabetizadoras da Escola de Tempo Integral Padre Josimo Moraes Tavares (Palmas-TO), sobre as contribuições do PNAIC para práticas de ensino de matemática” essa última também destaca a Formação Continuada e as Alfabetizadoras.

Nosso segundo cluster é PNAIC, que foi construído com o mesmo processo do primeiro, ou seja, escolhemos o nó, desmarcamos a opção “consigo mesmo” e usamos o layout Fruchterman Reingold, para representa-lo.

Figura: 11 – Cluster: PNAIC



Fonte: Elaborada pelo Autor (2021)

A rede formada pela palavra-chave PNAIC possui 12 nós que se conectam com 20 arestas. Ela tem um grau médio de 3,3, um diâmetro de valor 3 e cuja densidade é de 0,303. Podemos perceber que sua centralidade de grau tem quatro palavras que se destacam: formação continuada (grau 7), letramento matemático (Grau 7), alfabetização matemática (grau 5), além dessas, práticas docentes, alfabetizadoras e ciclo de alfabetização aparecem com grau 3. Com grau 2 temos: livro didático, resolução de problemas, letramento, educação matemática, Políticas Públicas e ensino e aprendizagem de matemática.

Destacamos a importância da formação continuada dos professores e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC - um programa do Ministério da Educação (MEC) que tinha a participação do Governo Federal, governos estaduais e municipais e do Distrito Federal, que terminou em 2018. Três pesquisas relacionam a alfabetização matemática e a formação continuada, são elas: P7, P8 e P9, todas já mencionadas anteriormente.

Duas pesquisas relacionam a alfabetização matemática e o PNAIC, a primeira é da Marciane Maciel e discute a “Reorganização do Ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização: Avaliação das Influências do PNAIC” (P12) a segunda é da Raíssa Borges Siqueira, que relaciona a matemática e a língua materna nos cadernos do Pacto, através da pesquisa “Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC” (P13).

A dissertação P10 de Eliciane Salles, que tem como título “Formação continuada de professores do ciclo de alfabetização na avaliação de coordenadoras locais a partir de ações do PNAIC em municípios do Rio Grande do Sul”, apresenta as palavras-chave formação continuada, Políticas Públicas Educacionais, PNAIC e ensino e aprendizagem de matemática.

Quando analisamos a rede das palavras-chave, na figura 5 e as redes formada por cada cluster isoladamente, observamos que os temas das pesquisas são subdivididos em duas categorias, alfabetização e letramento matemático e alfabetização e letramento em língua materna. Essas categorias relacionam-se entre si através das ideias e de conceitos, que ficam explícitas nas palavras que se repetem nas duas redes, letramento matemático, alfabetização matemática e letramento. Devemos ressaltar que as pesquisas que trabalham com o Pacto também necessariamente trabalham com a alfabetização e letramento matemático e com alfabetização e letramento em língua materna.

Após a apresentação e a análise de todos os dados, feitas todas as leituras dos resumos e das pesquisas completas, chegamos as seguintes categorias (1) Alfabetização e Letramento em língua materna e (2) Alfabetização e Letramento Matemático, na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Essas categorias constituem uma amplitude de reflexões que influenciam em cada conceito aqui analisado que serão apresentados no próximo capítulo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alfabetização e Letramento em Língua Materna.

A centralidade desta primeira categoria perpassa por identificar a concepção de Alfabetização, Letramento, Numeramento, Leitura e Escrita na perspectiva da língua materna, através dos conceitos de Soares, Fonseca e Freire apresentados nas pesquisas analisadas.

Antes de analisarmos os conceitos de alfabetização e letramento matemático devemos lembrar que essas discussões estão ancoradas na perspectiva do Letramento e Alfabetização em Língua Materna. A matemática e a língua materna devem construir representações da realidade, com o objetivo de significar conceitos, através de ações e relações.

A autora Magda Soares discute a alfabetização e sua evolução em língua materna, como visto anteriormente ela cita duas vertentes da Alfabetização, uma como aquisição do código oral e escrito, ou seja, mais rescrita ao domínio do alfabeto e seus desdobramentos (finita) e outra como processo infinito, que acontece por toda a vida e não se esgota na aprendizagem da leitura e escrita, que busca à compreensão de significados.

Segundo Maia (2013), essas perspectivas foram discutidas, incentivadas e ampliadas a partir das contribuições de Paulo Freire, para ele a Alfabetização era a responsável pela emancipação do homem, e conseqüentemente, à conscientização do homem na sociedade. Maia complementa:

Discussões sobre a necessidade do uso social da escrita, da leitura, da utilização crítica dos conhecimentos no sentido do homem poder agir e interagir na sociedade diante de problemas do dia a dia tomaram conta do ambiente educacional e contribuíram para o processo de ampliação do conceito de alfabetização. (MAIA, 2013. p. 136)

Segundo Siqueira (2018), e baseada na teoria de Soares (2009), o termo Letramento surgiu das novas demandas da sociedade, antes o indivíduo era alfabetizado se conseguisse decodificar o próprio nome, agora ele precisa comprovar a capacidade de fazer uso da escrita para uma prática social. O termo foi criado a partir da tradução da palavra em inglês *literacy*. “Letramento, é pois, o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever: o estado ou a condição de quem se

apropriou que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (2009 apud SIQUEIRA, 2018, p. 61)

Portanto segundo Soares (2009), uma pessoa letrada é aquela que se apropria da escrita e de suas práticas sociais, já uma pessoa alfabetizada é aquele que apenas aprendeu a ler e a escrever, mas não adquiriu o estado ou a condição de quem se apropriou da leitura e da escrita. Reafirmamos novamente que a alfabetização e o letramento são dois processos independentes, interdependentes e indissociáveis de natureza diferentes, que envolvem conhecimentos, habilidades e competências específicas que geram aprendizagem diferenciadas.

Outro termo que surge da língua materna é numeramento, segundo Fonseca esse termo é adotado com a finalidade de “descrever e analisar adequadamente as experiências de produção, uso, ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos, seria necessário considerá-las como práticas sociais” (FONSECA, 2009. p. 49). Portanto o numeramento compõe o Letramento e:

se dispõem a compreender o numeramento em sua dimensão social, como um ‘fenômeno cultural’, ou seja, como um conjunto de práticas em contextos específicos de uso, nos quais se fazem presentes necessidades, sentidos, valores, critérios, tanto quanto conhecimentos, registros, habilidades e encaminhamentos dos procedimentos matemáticos’, sejam eles orais ou escritos (FONSECA, 2010, p.329).

Quando usamos os termos Letramento, Numeramento e outros afins, devemos lembrar que nosso olhar deve estar voltado para duas dimensões, uma técnica e uma social, que atravessa os muros da escola.

A dissertação 3, de Mariana Pellatieri, de 2013, também aborda o conceito de letramento, segundo ela Paulo Freire foi um dos primeiros estudiosos a abordar o conceito de letramento, segundo Soares (2006) ele:

[...] se refere quando fala que estar alfabetizado é ser capaz de fazer uso da leitura e da escrita como um meio de tomar consciência da realidade e transformá-la. Ele enfatiza o caráter político e de libertação do sujeito de acordo com o contexto ideológico ao qual está inserido e defende que o objetivo principal do letramento é a mudança social (2006, apud PELLATIERI, 2013, p. 28).

Misleine Andrade Ferreira Peel (2018), em sua dissertação considera que a alfabetização é “essencial para que os sujeitos vivam em sua plenitude conscientes dos seus direitos e deveres, esclarecidos politicamente, eticamente, moral e

socialmente' (p. 64-65). Ela também se refere a Soares (2011), para demonstrar a importância do surgimento do termo "letramento":

Soares (2011) acreditava que o termo 'alfabetização' também não era suficiente para designar tanto a aquisição da língua oral e escrita quanto o processo de desenvolvimento da linguagem; assim, o termo 'letramento' surge para dar uma abrangência semântica ao aprendizado, constituindo um valor social. (2011, apud PEEL, 2018. p. 73)

Portanto precisamos reconhecer as letras e os números, mas também aprender conceitos de forma significativa, relacionando as propriedades, formas, padrões com as mais variadas disciplinas escolares e com o mundo a nossa volta.

Alfabetização e Letramento Matemático, na perspectiva da Educação Matemática Crítica

Ole Skovsmose

Ubiratan D' Ambrosio

Ocsana Danyluk

Fonseca

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70 LDA, 1977.

BERNARDI, Luci T. M. S.; CALDEIRA A. **Educação Escolar Indígena, matemática e cultura: a abordagem etnomatemática**. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, V. 4, N. 1, 2010, p. 21-39

BIOTTO FILHO, Denival. **O desenvolvimento da matemática no trabalho com projetos**. 2008. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91069>>.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, **Matemática: alguns caminhos para fazer matemática na sala de aula**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Ensino Médio, **Ciência da Natureza: matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB. (Orientações para o Ensino Médio, v.2), 2006.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (**BNCC**). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana Maria. **IRaMuTeQ: tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Florianópolis: Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição, LACCOS/UFSC/SC, 2018.

DA CRUZ, Dalila Gimenes et al. Análise de redes sociais em periódico científico. VII Seminário em Ciência da Informação. Universidade Estadual de Londrina, 2017. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/secin2017/secin2107/paper/viewFile/424/274>. Acesso em: 10 jan. 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação. reflexões sobre educação e matemática**. Campinas, SP: Unicamp, 1986.

D'Ambrósio, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 1.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Literacy, mathercy and technoracy: a trivium for today. Mathematical Thinking and Learning**. v. 1, n.2, 1999, p. 131-153. Disponível em: https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_3. Acesso em: 11 jun 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática.** In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). Letramento no Brasil: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. The Role of Mathematics in Educational Systems. **ZDM Mathematics Education**, n. 39, jan/2007, p. 173-181

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática.** 17.ed. Campinas, SP: Papirus, 2009

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Formação de valores: um enfoque transdisciplinar.** In: MOLL, Jaqueline (et al.). Caminhos da educação integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012, p.106-117.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição.** 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Literacy, matheracy and technoracy: a trivium for today. **Mathematical Thinking and Learning.** v. 1, n.2, 1999, p. 131-153. Disponível em: https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_3. Acesso em: 11 jun 2020.

DANYLUK, Ocsana. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática.** Dissertação de Mestrado. Rio Claro. (SP): IGCE-UNESP, 1988.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil.** Porto Alegre: Ed. EDIUPF, 2002.

DEWEY, John. **Democracia e Educação: Introdução à Filosofia da Educação.** 4ª ed. São Paulo, Editora Nacional, 1979.

FERREIRA, N.S. de A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. In: Educação & Sociedade. n. 79, ago. 2002.

FONSECA, Maria Conceição. F. R. **Discurso, memória e inclusão: reminiscências da matemática escolar de alunos adultos do ensino fundamental.** 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

FONSECA, Maria Conceição. F. R. **A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura escrita da população brasileira.** In: FONSECA, Maria Conceição. F. R. et al (Orgs.). Letramento no Brasil: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p. 11-28.

FONSECA, M. C. F. R. **Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento.** In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 56-73.

FONSECA, M. C. F. R. Matemática, cultura escrita e numeramento. In: MARINHO, M; CARVALHO, G. T. (orgs.). **Cultura, escrita e letramento**. Belo Horizonte: UFMG, 2010, p.68-100.

FRANKENSTEIN, M. **Reading the world with maths: goals for critical mathematical literacy curriculum**, 2004. Disponível em <http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/papers/frankenstein.html>. Acesso em: 19 jun 2020.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREITAG, Bárbara. **A Teoria Crítica: ontem e hoje**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988. 185 p.

GADOTTI, Moacir. **A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar /Moacir. Gadotti**. – 1. ed. – São Paulo: Publisher Brasil, 2007 Disponível em: https://www.mpma.mp.br/arquivos/CAOPEDUCACAO/LIVROS/Paulo_Freire_e_a_Paix%C3%A3o_de_Ensinar.pdf Acesso em: 19 jul 2021

GIROUX, Henry. **Schooling for Democracy: Critical pedagogy in the modern age**, Londres: Routledge, 1989.

GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOULART, C. **Letramento e polifonia: um estudo de aspectos discursivos do processo de alfabetização**. In: Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 18, set-dez 2001.

HAYASHI, Carlos Roberto Massao *et al.* Análise de redes de colaboração científica entre educação especial e fonoaudiologia. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, Medellín (Colômbia), v. 32, n. 3, p. 285-297, set. 2012

JACOBINI, Otávio Roberto. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

KATO, Mary A. No mundo da escrita: uma perspectiva psicolinguística. São Paulo: Ática, 1986.

MAIA, Madeline G. B. **Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras.** Tese de Doutorado em Educação. São Paulo: PCU, 2013.

MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência de informação. *Ciência e Informação*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social.** In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely F.; GOMES, Romeu. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MOLL, J. **Alfabetização possível: reinventando o ensinar e o aprender.** 9. ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** 3.ed. rev. e ampl. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MOTA, Márcia Elia da. **Algumas considerações sobre o letramento e o desenvolvimento metalinguístico e suas implicações educacionais.** *Estud. pesqui. psicol.*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, dez. 2007.

OTTE, Evelien; ROUSSEAU, Ronald. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. **Journal of Information of Science**, Thousand Oaks, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.

PASSOS, C. M. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: Conexões teóricas e práticas.** Dissertação (Mestrado em Educação: Conhecimento e inclusão social), Belo Horizonte: UFMG, 2008.

PRESTES, Nadja Hermann. **A razão, a teoria crítica e a educação.** In: PUCCI, Bruno (Org.). *Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola Frankfurt.* Petrópolis, RJ: Vozes; São Carlos, SP: EDUFISCAR, 1995. Cap.3, p. 83-101.

ROSEIRA, Nilson Antonio, **Possibilidades e limitações da educação em valores e para a cidadania na perspectiva dos professores de matemática: os valores do ensino da Matemática.** 2014. 94 f. Tese (Doutorado em Educação e Democracia) - Departamento de Teoría y Historia de la Educación, Universidad de Barcelona, Barcelona. 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas-SP: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, Ole. **Travelling through education: uncertainty, mathematics responsibility.** Rotterdam: Sense Publishers, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1163/9789087903626>

SKOVSMOSE, Ole. **Foreground dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem.** In: RIBEIRO, José Pedro M. et al (Orgs.). **Etnomatemática: papel, valor e significado.** 2.ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2006.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica.** Campinas, SP: Papyrus, 2008. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, Ole. **Mathematics education is undetermine.** Palestra Sessão Especial 32ª Reunião Anual da Anped. Caxambu/MG, 04 a 07 de outubro de 2009. Disponível em http://32reuniao.anped.org.br/arquivos/sessao_especial/32%20ra%20-%20sessao%20especial%20-%20OLE%20SKOVSMOSE.pdf

SKOVSMOSE, Ole. Students' foregrounds: Hope, despair, uncertainty. **Pythagoras**, v. 33, n. 2, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v33i2.162>

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemático crítica.** Campinas (SP): Papyrus, 2014

SKOVSMOSE, Ole. **An invitation to critical mathematics education.** Rotterdam: Sense Publishers, 2011. Disponível em: <https://www.sensepublishers.com/media/57-an-invitation-to-critical-mathematics-education.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2020.

SKOVSMOSE, O. Convite para educação matemática crítica: educação matemática, cultura e diversidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA/ ENEM, 10., 2010, Salvador, BA. Anais... Salvador: SBEM, 2010

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. In: Educação e Sociedade, Campinas, v. 23, n. 81, dez 2002

SOARES, Magda. **Letramento e Alfabetização: as muitas facetas.** Anais da 26ª Reunião Anual da Andes, 2003.

SOARES, Magda. **Letramento e alfabetização: as muitas facetas.** Revista Brasileira de Educação. N: 25. 2004. p. 05 - 17.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros.** 4.ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2009.

STREET, B. **Literacy in theory and practice.** Cambridge: CUP, 1984. _____ . Políticas e práticas de letramento na Inglaterra: uma perspectiva de letramentos sociais como base para uma comparação com o Brasil. **Cad. CEDES**, Campinas 2013.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação não é privilégio.** 5ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.

TFOUNI, L.V. **Adultos não alfabetizados**: o avesso do avesso. Campinas: Pontes, 1988.

VILELA, Rita Amélia Teixeira. **Para uma sociologia crítica da educação em Adorno e Horkheimer**: apontamentos. In: MAFRA, Leila de Alvarenga; Tura, Maria de Lourdes Rangel (Orgs). Sociologia para educadores 2: o debate sociológico da educação no século XX e as perspectivas atuais. Rio de Janeiro: Quartel, 2005. Cap. 3, p. 75-99.

36

APÊNDICE

Apêndice A – Quadros informativo das pesquisas selecionadas

Quadro 01 - Alfabetização Matemática, Letramento Matemático e *Materacia*: teses e dissertações no período de 2009 – 2021

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
Vulnerabilidade Escolar e Aprendizagem da Matemática: agenciamentos e liberdades substanciais Misleine Andrade Ferreira Peel Dissertação 2018	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS UFT-TO TOCANTIS	<u>Objeto</u> : Documentos e trabalhos teóricos. <u>Objetivo</u> : Mostrar o estado atual da educação brasileira e, ainda, buscar responder a questões acerca de como ocorrem as aquisições iniciais da Matemática <u>Referências Teóricas</u> : Deleuze Gilles, Felix Guattari, Danyluk, Magda Soares, D' Ambrósio, Paulo Freire PCNs, BNCC. <u>Metodologia</u> : Abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, documental, filosófica e cartográfica. <u>Resultados</u> : A aprendizagem acontece pelo 'encontro'; e, assim, identificamos a 'leitura' como agenciadora da Língua Portuguesa e da Matemática. Acredita-se que o trabalho realizado pela e na multiplicidade, confiando que as ações empoderam, de fato, os sujeitos; para que enfrentem a 'vulnerabilidade escolar' através de uma aprendizagem efetiva, que aumente a sua potência para agir. Os sujeitos necessitam de acesso às liberdades substanciais e, também, que o direito e o exercício da cidadania sejam plenos para que haja desenvolvimento efetivo.

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Quadro 02 – Alfabetização Matemática e Letramento Matemático: Teses e Dissertações no período de 2009 – 2021

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras Madeline Gurgel Barreto Maia Tese 2013	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PUC-SP SÃO PAULO (SP)	<u>Objeto</u> : Aspectos concernentes ao processo de Alfabetização Matemática <u>Objetivo</u> : Investigar aspectos concernentes ao processo de Alfabetização Matemática, a partir de estudos em Educação Matemática brasileiros, que são demandados por publicações governamentais do período de 1996 a 2012. <u>Metodologia</u> : Abordagem qualitativa, obtida em sítios eletrônicos, <u>Referências Teóricas</u> : Ole Skovsmose, Ubiratan D' Ambrósio, Ocsana Danyluk, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Magda Soares, Paulo Freire. <u>Resultados</u> : As ideias apresentadas relacionam os processos de Alfabetização e Letramento em Matemática e Língua Materna. A Alfabetização Matemática tem características próximas das propostas de Alfabetização na perspectiva do Letramento, quando o conteúdo, aspecto essencial do processo em questão, é visto e trabalhado dentro de um contexto, podendo ser este último matemático, cultural, social e político e é adequado ao que se escuta das falas das crianças e se capta de seus registros. Nesta visão, não

		<p>é possível ler e escrever a linguagem matemática sem o contexto diretamente relacionado à origem do conhecimento em desenvolvimento, de modo a trazer à tona a cultura das crianças, aliada a perspectivas históricas de produção desse conhecimento.</p>
<p>Letramentos Matemáticos Escolares nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental</p> <p>Mariana Pellatieri</p> <p>Dissertação 2013</p>	<p>UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO</p> <p>USF-SP</p> <p>ITATIBA (SP)</p>	<p><u>Objeto:</u> As práticas escolarizadas de letramentos matemáticos de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.</p> <p><u>Objetivo:</u> O projeto busca analisar, num trabalho colaborativo com escolas da educação básica, as concepções e as práticas de leitura e de escrita nos anos iniciais do ensino fundamental a partir dos dados do Enade; Prova Brasil e Saesp.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa de abordagem qualitativa em uma perspectiva histórico-cultural.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Magda Soares, Paulo Freire, Jackeline Mendes, Ângela Kleiman, Roxane Rojo, PCNs</p> <p><u>Resultados:</u> A análise foi realizada considerando-se as duas categorias seguintes: (1) resolução de problemas como prática de letramento escolar suscitada pela Provinha Brasil; (2) resolução de problemas e os letramentos matemáticos. Para a primeira categoria fica evidente que a concepção de letramento presente na prova é a concepção de letramento autônomo, uma vez que há uma preocupação com as questões referentes à alfabetização matemática como prática de codificar e decodificar, desvinculada das práticas sociais. Para a segunda categoria os resultados apontam para a resolução de problemas como uma prática de letramento escolarizada que possibilita a circulação de ideias e apropriação de aspectos matemáticos do letramento escolar.</p>
<p>Alfabetização Matemática: um paralelo entre a avaliação nacional e cenários estaduais</p> <p>Maíra Miranda Portela</p> <p>Dissertação 2016</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA</p> <p>UFJF-MG</p> <p>JUIZ DE FORA (MG)</p>	<p><u>Objeto:</u> Instrumentos de avaliação dos estados que possuem as avaliações em AIMA nos seus sistemas estaduais e da ANA (Avaliações em Alfabetização Matemática estaduais e federal).</p> <p><u>Objetivo:</u> Apresentar, caracterizar e analisar as matrizes de referência das AIMA do SAEPE, SEAPE e PAEBES ALFA, analisar em que medida essas avaliações estão em consonância com Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) e, por fim, propor a construção de uma matriz única e uma escala de proficiência unificada para as avaliações do 3º ano do Ensino Fundamental dos sistemas analisados</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa qualitativa, de caráter exploratório</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Kátia Souza, Granell Gómez, Gleyce Souza, Trindade, Stein, Martins, Grega, Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> Segundo a autora o estudo permitiu constatar que a avaliação em larga escala em AIMA no âmbito nacional, a ANA, é mais recente e menos consolidada que as avaliações estaduais analisadas. As séries históricas dos resultados nos sistemas estaduais são de 2010 a 2014, em ES e no AC e de 2011 a 2014, em PE e possibilitam aos estados uma análise profunda e um trabalho efetivo com as dificuldades apresentadas pelos estudantes ao longo</p>

		dos anos. A única edição da ANA que possui avaliação da disciplina de Matemática foi a de 2014. As avaliações em AIMA dos sistemas estaduais do ES, PE e AC possuem uma maior quantidade de itens, o que possibilita um resultado numérico confiável e uma análise pedagógica das diversas habilidades mais rica.
Alfabetização e Letramento Matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático. Cesar Augusto Pimentel de Souza Dissertação 2017	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PUC-SP SÃO PAULO (SP)	<u>Objeto:</u> Alfabetização e Letramento Matemático. <u>Objetivo:</u> Analisar as convergências e divergências entre as orientações do Caderno 4 do PNAIC/2014 “Operações na Resolução de Problemas” e uma coleção de livros didáticos de matemática destinados ao ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos), com foco nos problemas de Estrutura Aditiva e Multiplicativa. <u>Metodologia:</u> Abordagem qualitativa de caráter bibliográfico e documental. <u>Referencial teórico:</u> Gérard Vergnaud Yves Chevallard., Magda Soares, Ocsana Danyluk, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Madeline Gurgel Barreto Maia, Nilson José Machado <u>Resultados:</u> Existe uma consonância parcial entre o Caderno de formação de professores do PNAIC e o livro didático. Verificou-se que alguns tipos de problemas identificados pela TCC não foram contemplados no Caderno 4 do PNAIC ou na Coleção analisada, e verificou-se também, com base na TAD, que embora os problemas propostos nos livros didáticos se apresentem com uma diversidade de contextos e formas, geralmente demandam a mesma ação do sujeito em relação ao conhecimento matemático.
Entre Números e Letras: considerações de professoras alfabetizadoras da Escola de Tempo Integral Padre Josimo Morais Tavares (Palmas-TO), sobre as contribuições do PNAIC para suas práticas de ensino de matemática Seila Alves Pugas Dissertação 2018	UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTIN UFT-TO PALMAS (TO)	<u>Objeto:</u> Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). <u>Objetivo:</u> Analisar contribuições do PNAIC ao processo de ensino e aprendizagem de matemática no Ciclo de Alfabetização, na Escola de Tempo Integral Padre Josimo Morais Tavares, localizada no município de Palmas, TO. <u>Metodologia:</u> Pesquisa qualitativa com levantamento bibliográfico; entrevistas com as pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; estudo de campo através de observações. <u>Referências Teóricas:</u> Ocsana Danyluk,, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Kátia Souza, Ole Skovsmose, Ubiratan D’ Ambrósio, Paulo Freire, Nacarato, Mengali, Passos. <u>Resultados:</u> Os resultados demonstram contribuições significativas do PNAIC para a prática docente, identificadas no desenvolvimento de saberes disciplinares e curriculares dos professores, bem como na compreensão de conceitos inerentes ao ensino da matemática no Ciclo de Alfabetização, assumidas nas práticas dos professores, tais como letramento matemático, o lúdico como estratégia para o ensino na infância e a resolução de problemas, e para a ampliação da compreensão da avaliação da aprendizagem visando o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.
		<u>Objeto:</u> A formação continuada e a prática docente do alfabetizador.

<p>FORMAÇÃO CONTINUADA E PRÁTICA DOCENTE: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança.</p> <p>Marcella de Oliveira Fontinele</p> <p>Dissertação 2020</p>	<p>FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ</p> <p>UFPI</p> <p>TERESINA (PI)</p>	<p><u>Objetivo:</u> Compreender as contribuições da formação continuada e da prática docente do alfabetizador tendo em vista o processo do letramento da criança e a alfabetização matemática.</p> <p><u>Metodologia:</u> Etnometodologia para a inserção no campo de pesquisa. Consideramos o contexto vivido das atividades práticas realizadas nas salas de alfabetização dos 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, no contexto da comunidade escolar.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Magda Soares, Ubiratan D' Ambrósio, Paulo Freire, Ocsana Danyluk, Ângela Kleiman, Tardif, Machado, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> Compreensão da institucionalização e implementação da política de formação continuada proposta pelo PNAIC e seu processo de recontextualização nas práticas docentes de alfabetizadoras. As narrativas mostraram que essa política não foi simplesmente posta em prática pelas alfabetizadoras, mas passou por um processo de interpretação e recontextualização, com base nos saberes docentes e, principalmente, por um processo de adaptação de acordo com a realidade na qual as escolas estão inseridas. Tratando especificamente da alfabetização matemática, algumas inquietações permanecem, mas que, de certo modo, respondem positivamente sobre os saberes necessários ao professor para alfabetizar as crianças em Matemática; sobre a importância do uso de materiais concretos para a alfabetização matemática das crianças; sobre o domínio que têm os professores alfabetizadores sobre as possibilidades pedagógicas de materiais já tradicionalmente estabelecidos no ensino de Matemática. De modo singular, a Matemática e Língua Portuguesa se mostram mutuamente impregnadas de sentidos e práticas que colaboram com a alfabetização das crianças na perspectiva do letramento.</p>
---	--	--

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Quadro 03 - Descritor Alfabetização Matemática: Teses e Dissertações no período de 2009 – 2021

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
<p>Saberes Docentes na/da Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática no Ciclo de Alfabetização</p> <p>Fabio Colins da Silva Dissertação (2015)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ</p> <p>UFPA-PA</p> <p>BELÉM (PA)</p>	<p><u>Objeto:</u> Os saberes docentes mobilizados na/da prática de alfabetizadores.</p> <p><u>Objetivo:</u> Investigar em que termos os saberes docentes são mobilizados a partir da formação continuada de professores alfabetizadores.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa de cunho qualitativo, com estudo de campo, sendo os sujeitos desse estudo cinco professoras alfabetizadoras. A metodologia de análise utilizada foi a Análise Textual Discursiva.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Lee Shulman, Clermont Gauthier, Maurice Tardif, Francisco Imbernón, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Magda Soares, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> É possível afirmar que a partir da formação continuada e da ação educativa cotidiana os docentes mobilizam uma pluralidade de saberes: saberes da</p>

		<p>experiência, saberes do conteúdo, saberes pedagógicos, saberes curriculares e saberes da ciência da educação, os quais são necessários à prática de alfabetização matemática.</p>
<p>A construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática</p> <p>Ana Maria Porto Nascimento</p> <p>Tese 2016</p>	<p>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</p> <p>UnB-DF</p> <p>BRASÍLIA-DF</p>	<p><u>Objeto:</u> Práxis em alfabetização</p> <p><u>Objetivo:</u> Analisar o processo de construção de práxis pedagógicas quando as professoras participam, no contexto da escola, de estudos, reflexões e problematizações sobre alfabetização em matemática, e investigar como essas práxis se integram à formação continuada dessas professoras.</p> <p><u>Metodologia:</u> Abordagem qualitativa e como referencial metodológico a pesquisa-formação como possibilidade transformação e formação.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Ole Skovsmose, Ubiratan D' Ambrósio, Edda Curi, Adolfo Sánchez Vasquez, Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Ilma Passos de Alencastro Veiga, Bernadete Gatti, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Dermeval Saviani, Ocsana Danyluk, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> Segundo a autora a formação continuada numa perspectiva crítica e emancipatória é permanente, é um processo em que conhecimentos são construídos em busca de soluções para os problemas próprios de nosso trabalho enquanto professoras, principalmente quando se trata do ensino e da aprendizagem na área de matemática. Essa formação não ocorre em um momento específico, distante e fora do contexto dinâmico da escola e, sim, em momentos coletivos de problematização da prática, na reflexão, no estudo e na discussão. Esses momentos coletivos podem ser constituídos em parcerias entre professores e pesquisadores numa possível aproximação entre a universidade e a escola.</p>
<p>Formação Continuada de Professores do Ciclo de Alfabetização na Avaliação de Coordenadoras locais a partir de Ações do PNAIC em municípios do Rio Grande do Sul</p> <p>Eliciane Bruning de Salles</p> <p>Dissertação (2016)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA</p> <p>UFSM-RS</p> <p>SANTA MARIA (RS)</p>	<p><u>Objeto:</u> PNAIC, Alfabetização Matemática na perspectiva do Letramento.</p> <p><u>Objetivo:</u> Conhecer o processo de formação continuada de professores do ciclo de alfabetização a partir das ações do Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) em municípios do Rio Grande do Sul, na visão de coordenadoras locais das ações nesses municípios.</p> <p><u>Metodologia:</u> Uma pesquisa de cunho qualitativo. Para a coleta de dados, optou-se por aplicar dois instrumentos: questionário e entrevista semiestruturada. A análise e a interpretação dos dados coletados foram realizadas mediante o uso de categorias que foram interpretadas à luz da análise de conteúdo pautada em estudos de Bardin (2008).</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Ubiratan D' Ambrósio, Bernadete Gatti, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> Os dados analisados permitem concluir que as ações implementadas por meio do PNAIC possibilitaram ao professor alfabetizador a reflexão sobre sua atuação em sala de aula, o que o auxiliou a promover melhorias em sua prática pedagógica, especificamente em relação à Matemática. Além disso, verificou-se que os espaços de formação continuada,</p>

		<p>como os do PNAIC, são relevantes tanto para trabalhar alternativas que podem contribuir para melhorar a prática do professor, quanto para a constituição do professor como profissional, visto que proporcionaram aos professores momentos de discussão acerca dos problemas atuais da educação brasileira, enfrentados em sala de aula. Assim, é possível afirmar que, como Política Pública Educacional, o PNAIC promoveu mudanças nas práticas pedagógicas de professores dos anos iniciais a partir da experimentação do novo, de estudos, reflexões e experiências compartilhadas em espaços coletivos de formação continuada.</p>
<p>Alfabetização Matemática: uma concepção múltipla e plural</p> <p>Valéria Risuenho Marques</p> <p>Tese (2016)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ</p> <p>UFPA-PA</p> <p>BELÉM (PA)</p>	<p><u>Objeto:</u> Alfabetizações que se constituem para além dos muros da escola.</p> <p><u>Objetivo:</u> Analisar elementos presentes nas aprendizagens de crianças dos anos iniciais, para além das paredes da sala de aula, para uma compreensão de alfabetização (matemática) como múltipla e plural.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvida com ênfase etnográfica.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Edgar Morin, Mia Couto, Ubiratan D'Ambrosio, Maria da Conceição de Almeida, Ocsana Danyluk, PNAIC, PCNs, Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglion Passos, Paulo Freire</p> <p><u>Resultados:</u> Os resultados obtidos baseiam-se em indícios que me permitem defender a tese de que a alfabetização matemática é múltipla e plural e se constitui no diálogo e na complementaridade entre os saberes escolares e os saberes elaborados em ambientes informais de aprendizagem quando as crianças se envolvem em vivências e experiências que permitem aprender fazendo, observando, interagindo, ouvindo.</p>
<p>Reorganização do Ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização: Avaliação das Influências do Pnaic</p> <p>Marciane Maciel</p> <p>Dissertação (2017)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL</p> <p>UFFS-SC</p> <p>CHAPECÓ (SC)</p>	<p><u>Objeto:</u> Relatos de professores do Ciclo de Alfabetização do ensino fundamental (1º, 2º e 3º anos).</p> <p><u>Objetivo:</u> Investigar as influências do PNAIC na continuidade da prática docente, no ensino de matemática, dos alfabetizadores das escolas municipais urbanas de Abelardo Luz (SC), que participaram do PNAIC.</p> <p><u>Metodologia:</u> Abordagem de natureza bibliográfica e documental, e este, analítico-reconstrutivo e interpretativo, possibilitaram que a pesquisa não perdesse foco durante o processo investigativo.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Eneida Oto Shiroma, Moraes e Olinda Evangelista, Dermeval Saviani, Janete M. L. Azevedo, Celina Souza, Jeferson Mainardes, Ubiratan D'Ambrósio, Nilce Fátima Scheffer, Ocsana Danyluk, Magda Soares, Paulo Freire, Bernadete Gatti, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Resultados:</u> Partindo do processo investigativo que conduziu o estudo, a pesquisa destaca como o PNAIC influenciou na prática docente dos professores das escolas investigadas. Segundo a autora houve significativa reorganização da prática docente em Matemática, mesmo acreditando que o programa apresentou intenções implícitas, acreditamos que o PNAIC foi um espaço que permitiu aos professores discussões e reflexões acerca da educação.</p>

<p>Alfabetização Matemática na Perspectiva do Letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC</p> <p>Raíssa Borges Siqueira Dissertação 2018</p>	<p>UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO</p> <p>USP-SP</p> <p>SÃO PAULO (SP)</p>	<p><u>Objeto:</u> Cadernos de Alfabetização Matemática do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa PNAIC.</p> <p><u>Objetivo:</u> compreender a proposta de ensino de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 3º ano) com base nos princípios do letramento.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Nilson José Machado, Silvia de Mattos Gasparian Colello, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Edda Curi, Edicléia Xavier da Costa, Adriana Camejo da Silva, Ocsana Danyluk, Magda Soares, Paulo Freire, PNAIC, PCNs.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa bibliográfica.</p> <p><u>Resultados:</u> Aproximar as relações entre o ensino da Matemática e da Língua contribui para superação de dificuldades de ensino em ambas as disciplinas. Concluímos que essa relação se dá essencialmente, em primeiro lugar, por meio do serviço que a oralidade da Língua Materna presta ao ensino da Matemática; isso se insere na questão básica do letramento que é a busca pelo vínculo com o social. Advindo desta primeira observação, pudemos constatar outras ligações colaborativas entre as duas temáticas, como a diversidade de gêneros textuais nas aulas de Matemática e a correspondência entre as etapas do processo de alfabetização na Língua e em Matemática. A busca por esse elo com as práticas sociais no desenvolvimento da alfabetização que neste trabalho apresentamos, se traduz na feliz expressão de Paulo Freire A leitura do mundo antecede a leitura da palavra.</p>
---	--	---

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Quadro 04 - Descritor Letramento Matemático: Teses e Dissertações no período de 2009-2021

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
<p>Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental</p> <p>Luanna Priscila Da Silva Gomes</p> <p>Dissertação (2015)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE</p> <p>UFRN-RN</p> <p>NATAL (RN)</p>	<p><u>Objeto:</u> Letramento Matemático.</p> <p><u>Objetivo:</u> Caracterizar o letramento matemático a partir da análise de um projeto de letramento desenvolvido numa turma de 3º ano do ensino fundamental, assim como analisar as contribuições das práticas do projeto de letramento para o desenvolvimento da leitura e escrita em matemática.</p> <p><u>Referencial teórico:</u> Ângela Kleiman, Brian Street, Maria do Socorro Oliveira, Magda Soares, Roxane Rojo, Paulo Freire</p> <p><u>Metodologia:</u> De natureza qualitativa, a investigação é caracterizada como pesquisa-ação, pois a atuação do professor-investigador não é limitada à mera observação dos acontecimentos e sim como um participante ativo, intervindo, refletindo e transformando a realidade de acordo com a necessidade levantada ao longo do percurso.</p> <p><u>Resultados:</u> Mediante a análise do projeto concluímos que o letramento matemático pode ser especificado sob dois principais aspectos: o teórico-metodológico e os participantes. O aspecto teórico-metodológico inclui o perfil do planejamento, metodologia, conteúdos e avaliação. A compreensão dos fatores específicos do</p>

		projeto de letramento matemático implica em uma prática de ensino-aprendizagem interdisciplinar, com foco na práxis do aluno, isto é, numa prática transformadora. Nossas conclusões ainda apontam que na perspectiva do letramento matemático a ênfase deve estar no sentido do que se lê, sendo assim, é preciso ir além da codificação, decodificação ou resolução de algoritmos, de modo que o aluno possa proceder e significar seu procedimento, justificando-o.
--	--	--

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Quadro 05 - Descritor *Matemacia*: Teses e Dissertações: Teses e Dissertações no período de 2009-2021

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
O Desenvolvimento da <i>Matemacia</i> no Trabalho com Projetos Denival Biotto Filho Dissertação (2008)	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA Unesp-SP RIO CLARO (SP)	<u>Objeto</u> : Desenvolvimento da <i>matemacia</i> no trabalho com projetos. <u>Objetivo</u> : O objetivo da pesquisa foi de investigar as possibilidades do trabalho com projetos para proporcionar reflexões sociais e políticas e entender o papel da Matemática nesse processo de reflexão. O foco dessa pesquisa está na dimensão sociopolítica da <i>matemacia</i> . <u>Referencial teórico</u> : Ole Skovsmose, Ubiratan D'Ambrósio, Paulo Freire, Nílson José Machado <u>Metodologia</u> : O cenário da coleta de dados foi um projeto configurado fora do contexto escolar, desenvolvido com um grupo de doze jovens e intitulado Planejamento Urbano. <u>Resultados</u> : Os resultados trazem episódios do projeto em que é possível identificar discussões sociais e políticas que proporcionaram aos participantes: ampliar a compreensão sobre o planejamento urbano de uma cidade, tomar consciência da complexidade dos problemas explorados e do tipo de cidade em que vivem, entender que nem sempre a necessidade vai ser o fator principal que configurará as decisões tomadas em uma cidade, bem como encarar a Matemática como um auxílio para o poder de argumentação, para a compreensão de uma situação, para a tomada de decisões e planejamento de ações.

<p>Sobre a Produção de Significados e a Tomada de Decisão de Indivíduos-consumidores</p> <p>Marco Aurélio Kistemann Júnior</p> <p>Tese (2011)</p>	<p>UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA</p> <p>Unesp-SP</p> <p>RIO CLARO (SP)</p>	<p><u>Objeto:</u> Pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose</p> <p><u>Objetivo:</u> Investigar como os indivíduos-consumidores se comportam e tomam suas decisões quando se deparam com situações de consumo reais, bem como que matemáticas e que modus operandi utilizam em suas decisões, buscando, por meio do que denominamos de Matemacia Financeiro-Econômica, possibilitar outros caminhos na trilha do consumo crítico</p> <p><u>Referencial teórico:</u> Ole Skovsmose, Romulo Campos Lins, Zigmunt Bauman, Ubiratan D'Ambrósio, Paulo Freire.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa qualitativa, documental com montagem do perfil de indivíduo-consumidor, com entrevistas semiestruturadas e pesquisa bibliográfica.</p> <p><u>Resultados:</u> Os indivíduos-consumidores utilizam-se de justificativas que constituem objetos não-matemáticos, produzindo assim significados não-matemáticos para embasar e tomar suas decisões de consumo.</p>
<p>Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação Matemática Crítica</p> <p>Nara Amaral</p> <p>Dissertação (2012)</p>	<p>PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO</p> <p>PUC-SP</p> <p>SÃO PAULO (SP)</p>	<p><u>Objeto:</u> Pressupostos da Educação Matemática Crítica, em particular na perspectiva de Ole Skovsmose.</p> <p><u>Objetivo:</u> Objetivo investigar que aspectos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose têm sido privilegiados por pesquisas brasileiras do período de 2007 a 2010 que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p><u>Referencial teórico:</u> Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, Denival Biotto Filho; Maria Elizabeth Borges, Thaís Helena Lipp, Paulo Freire, Dermeval Saviani, Ole Skovsmose</p> <p><u>Metodologia:</u> A presente investigação caracteriza-se como uma meta-análise, uma das modalidades da pesquisa bibliográfica, de caráter documental.</p> <p><u>Resultados:</u> Indicaram preocupações com os seguintes aspectos teóricos da Educação Matemática Crítica que emergiram da análise das três pesquisas meta-analisadas: Matemacia, Exercício, Cenários para Investigação e Modelo de Cooperação Investigativa. Mostraram, ainda, que, mesmo contemplando esses aspectos, elas não explicitaram o desenvolvimento de estratégias que exibissem o necessário tratamento dos assuntos aritméticos (e de outros domínios matemáticos) emergentes nos cenários investigativos propostos, de intervenção na realidade, e isso ocorreu, mesmo quando afirmaram focalizar a aprendizagem de tópicos aritméticos. Em síntese, se os cenários têm de ser ricos para o exercício da cidadania, há de se ter rigor no tratamento dos assuntos matemáticos que deles emergem.</p>
<p>Educação Estatística Crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio</p> <p>Justiani Hollas</p> <p>Dissertação</p>	<p>UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ</p> <p>Unochapecó</p> <p>Chapecó (SC)</p>	<p><u>Objeto:</u> Questões do ENEM que tratam da estatística.</p> <p><u>Objetivo:</u> Compreender como as questões de estatística do Enem – edições de 1998 a 2016 – podem contribuir para o desenvolvimento da Educação Estatística Crítica no ensino médio brasileiro.</p> <p><u>Referencial teórico:</u> Ole Skovsmose, D'Ambrósio, Paulo Freire, Dermeval Saviani, Nilson José Machado.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa bibliográfica, pesquisa documental.</p> <p><u>Resultados:</u> As considerações finais apontam que a pesquisa bibliográfica contribuiu para a afirmação de</p>

(2017)		que é possível desenvolver uma Educação Estatística Crítica no ensino médio, e indicamos alguns elementos potencializadores para os processos educativos, porém, na pesquisa documental, o Enem, nos parâmetros em que está organizado, não pode ser seu elemento mobilizador pois carece de elementos críticos, reflexivos, problematizações e contextualizações, impulsionando uma formação acrítica. Além disso, abordam de forma parcial as habilidades previstas na matriz de referência das questões de matemática para o exame.
Desenvolvendo a Matemática com o Projeto Água: um estudo com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública de ouro preto (MG) Ludmila Geralda de Paula Dissertação 2018	Universidade Federal de Ouro Preto UFOP-MG Ouro Preto (MG)	<u>Objeto:</u> Tarefas matemáticas relacionadas ao Tratamento da Informação, construídas em uma perspectiva crítica. <u>Objetivo:</u> Contribuir para a aprendizagem de alguns conceitos matemáticos do bloco Tratamento da Informação, bem como desenvolver uma visão mais crítica acerca do papel da Matemática no exercício da cidadania por parte dos alunos. <u>Referências Teóricas:</u> Paulo Freire, Ole Skovsmose, Moacir Gadotti. <u>Metodologia:</u> Abordagem qualitativa, contou com observações, gravações em áudio e vídeo de aulas de Matemática, diário de campo da pesquisadora e registros produzidos pelos alunos. <u>Resultados:</u> A análise dos resultados evidenciou a aprendizagem matemática de alguns conceitos relacionados ao Tratamento da Informação, bem como o desenvolvimento da matemática por parte da maioria dos participantes do estudo. Isso foi observado por meio das atividades realizadas pelos alunos e pela interação entre eles e a pesquisadora. Além disso, foi observada uma maior autonomia e engajamento dos alunos nas tarefas propostas, assim como a constituição de uma visão mais crítica acerca das questões estudadas ao longo do Projeto Água. Contudo, observa-se que os alunos necessitam vivenciar mais experiências como essa, a fim de que reconheçam cada vez mais a Matemática como ferramenta fundamental na construção da cidadania. Este estudo gerou um produto educacional em forma de um livreto — destinado a formadores, professores e futuros docentes — no qual se apresenta e se discute várias tarefas desenvolvidas durante a pesquisa.

Fonte: Organizado pela Autora (2021)

Quadro 06 - Descritor *Materacia*: Teses e Dissertações.

Título da Obra Autor/Ano	Instituição Local	Resumo
O ensino de matemática na educação de jovens e adultos: análise de uma proposta	Universidade Federal de Goiás UFG-GO GOIÂNIA (GO)	<u>Objeto:</u> Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o Programa Etnomatemática. <u>Objetivo:</u> Conhecer e compreender a contribuição do trivium proposto por D'Ambrosio sobre o currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA), na perspectiva do Programa Etnomatemática. A questão norteadora desta pesquisa é: de que forma o

<p>embasada no trivium proposto por D'Ambrosio na perspectiva do programa etnomatemática.</p> <p>Mônica Marra de Oliveira Santos</p> <p>Dissertação 2018</p>		<p>trivium proposto por D'Ambrosio, na perspectiva do Programa Etnomatemática, pode suprir as necessidades formativas atuais da EJA? Para se responder tal questão, investigou-se o perfil do aluno da EJA do Colégio Polivalente Tributário Henrique Silva, apresentando-se uma rápida inserção da historicidade da EJA no Brasil, bem como suas lutas e conquistas.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Paulo Freire, Ole Skovsmose, Ubiratan D'Ambrósio, Rosa e Orey, Souza e Ribeiro, Magda Soares, Nilson José Machado, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa etnográfica, cuja preocupação se direciona à análise holística e dialética da cultura da EJA e do ensino de Matemática. Utilização de gravações de áudios e questionários para o docente de Matemática e os discentes do colégio pesquisado.</p> <p><u>Resultados:</u> Infelizmente, ainda são poucas as pesquisas concernentes ao trivium proposto por D'Ambrosio (1999b, 2016). A EJA precisa criar estratégias e conteúdo para sujeitos concretos que já foram impedidos em suas escolhas e desenvolveram subterfúgios para sobreviver. São necessários: valorizar a cultura do aluno conjugada à preocupação com o conhecimento do campo científico, dilatando-se a maneira de se ver e se estar no mundo; enfrentar os desafios; ousar; e superar o imaginário da escola que o aluno abandonou ou não frequentou, além de superar seu cansaço e sua autoestima ferida. A luta por uma Educação igualitária e que busque a justiça social continua, e os questionamentos e estudos para um currículo ideal que alcance os objetivos destas classes também. Os alunos apreciaram o aspecto motivacional do modelo</p>
--	--	--

Fonte: Organizado pela Autora (2021)