

**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

Dedico este trabalho às pessoas que fazem parte da minha vida.
E em especial, aos meus pais, Daltro e Gilsena, que sempre acreditaram em meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.

Aos meus pais, Daltro e Gilsena, que não mediram esforços no meu caminho acadêmico.

À minha madrinha, Helena, que sempre me ajudou e incentivou em meus estudos.

Aos meus filhos, Leonardo, Steffany, Maria Antônia e Théo, que entenderam a minha ausência em muitos momentos.

Ao Ramon, que do início ao fim estive do meu lado, com toda dedicação e paciência, dividindo tarefas e contribuindo para a realização desse sonho.

Aos meus sogros, cunhada, cunhado e nora, que sempre me apoiaram e incentivaram para essa batalha.

Ao demais familiares e amigos, que sempre torceram por mim.

Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa, que me apoiaram incondicionalmente, em especial à colega Bruna Cecco, que colaborou com seus conselhos e conhecimentos.

À professora Dr.^a Lucí dos Santos Bernardi, que me acompanhou durante esse percurso e é minha referência acadêmica, sempre me incentivando e compartilhando suas vivências, que ficaram guardadas em minha memória e coração.

Aos professores/as do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (PPGEDU) pelos ensinamentos.

Às professoras Dr.^a Daniela Tomio e Dr.^a Jaqueline Moll que aceitam ler e contribuir para a qualificação do trabalho, desde o projeto até a etapa final da dissertação.

A toda equipe da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Câmpus de Frederico Westphalen e Câmpus de São Luiz Gonzaga, referências em educação.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Sou imensamente grata!

RESUMO

Essa dissertação busca investigar e conhecer as principais concepções relacionadas ao tema Alfabetização Matemática e Letramento Matemático, que estão presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021. O pano de fundo para nosso debate tem âncora 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, cuja análise da materialidade empírica foi desenvolvida através da análise textual estatística e da análise da estrutura intelectual, com a finalidade de comparar e relacionar as diferentes produções em função de variáveis específicas. O aporte teórico destacado na investigação se constituiu por Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ole Skovsmose e Ocsana Danyluk. A partir das redes estruturadas com esses autores, podemos inferir quatro movimentos teóricos concernentes ao processo de Alfabetização e Letramento Matemático no Brasil: i) Alfabetização e Letramento na língua Materna, o princípio do debate que discorre sobre o letramento na perspectiva social; ii) a Alfabetização Matemática que discute a linguagem matemática, enfatizando a leitura e escrita; iii) o Numeramento e as relações da matemática com as práticas sociais, com um elemento do letramento; iv) a *Matemacia* e a perspectiva Crítica da Educação Matemática. 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 topic Mathematical Alphabetization and Mathematical Literacy, which are present in theses and dissertations produced in Brazil from 2009 to 2021. The background for our debate is anchored in Critical Mathematics Education, which puts on 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, human rights, and freedom of expression. The methodological approach adopted is characterized as bibliographical research, whose analysis of empirical materiality was developed through statistical textual analysis and analysis of the intellectual structure, to compare and relate the different productions according to specific variables. The theoretical contribution highlighted in the investigation is constituted by Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrósio, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ole Skovsmose and Ocsana Danyluk. From the networks structured with these authors, we can infer four theoretical movements concerning the process of Alphabetization and Mathematical Literacy in Brazil: i) Alphabetization and Literacy in the Mother tongue, the beginning of the debate that discusses literacy in the social perspective; ii) Mathematical Alphabetization which discusses mathematical language, emphasizing reading and writing; iii) Numeracy and the relationship between mathematics and social practices, with an element of literacy; iv) Mathemacy and the Critical Perspective of Mathematics Education. We highlight the concept of mathemacy, 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. Alphabetization. Literacy. Mathemacy.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Descritor “alfabetização matemática e letramento matemático”: número de teses e dissertações no período 2009–2021	54
Tabela 2 — Descritor “alfabetização matemática”: número de teses e dissertações no período 2009–2021.....	55
Tabela 3 — Descritor “letramento matemático”: número de teses e dissertações no período 2009–2021.....	56
Tabela 4 — Descritor “matemacia”: número de teses e dissertações.....	56
Tabela 5 — Descritor “materacia”: número de teses e dissertações.....	57
Tabela 6 — Total de teses e dissertações selecionadas para o estudo.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Síntese dos trabalhos selecionados.....	58
Quadro 2 — Referencial teórico	61
Quadro 3 — Referencial teórico e palavras-chave	63

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Nuvem de palavras: os(as) autores(as)	71
Figura 2 — Rede formada por autores(as) das pesquisas selecionadas (sem os rótulos)	73
Figura 3 — Rede formada por autores(as) das pesquisas selecionadas	74
Figura 4 — Cluster: Autor Ubiratan D' Ambrosio.	77
Figura 5 — Cluster: Autor: Magda Soares.	79
Figura 6 — <i>Cluster</i> : Autora Ocsana Danyluk	83
Figura 7 — Cluster: Autor Ole Skovsmose.	85
Figura 8 — <i>Cluster</i> : Autora Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	88
Figura 9 — Nuvem de palavras dos resumos.	90
Figura 10 — Rede formada pelas palavras-chave da P2.	93
Figura 11 — Rede das palavras-chave das pesquisas, sem os rótulos.	94
Figura 12 — Rede formada pelas palavras-chave das pesquisas selecionadas.	95
Figura 13 — Cluster Alfabetização Matemática.	97
Figura 14 — Cluster Educação Matemática Crítica.	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARS Análise de Redes Sociais
BOLEMA Boletim de Educação Matemática
CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DF Distrito Federal
ENEM Encontro Nacional de Educação Matemática
ENEM Exame Nacional do Ensino Médio
EJA Educação de Jovens e Adultos
FE/UNICAMP Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas
FURB Fundação Universidade Regional de Blumenau
GO Goiás
GT Grupos de Trabalho
INEP Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
MEC Ministério da Educação
MG Minas Gerais
MMM Movimento da Matemática Moderna
PA Pará
PI Piauí
PNAIC Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.
PUC - RIO Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC - RS Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PUC - SP Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RS Rio Grande do Sul
RN Rio Grande do Norte
SBEM Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SNA Social Network Analysis (sigla em inglês para ARS)
SP São Paulo
TICs Tecnologias de Informação e Comunicação
TO Tocantins
UERJ Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF Universidade Federal Fluminense
UFG Universidade Federal de Goiás
UFFS Universidade Federal da Fronteira Sul

UFJF Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA Universidade Federal do Pará
UFPE Universidade Federal de Pernambuco
UFPI Universidade Federal do Piauí.
UFPEl Universidade Federal de Pelotas
UFPR Universidade Federal do Paraná
UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar Universidade Federal de São Carlos
UFSM Universidade Federal de Santa Maria
UFT Universidade Federal de Tocantins.
UnB Universidade de Brasília
UNEB Universidade do Estado da Bahia
UNESP Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP Universidade Estadual de Campinas
UNOCHAPECÓ Universidade Comunitária da Região de Chapecó
USF Universidade São Francisco
USP Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2. O CENÁRIO DA PESQUISA: FALANDO DE PERCURSOS	19
2.1. O olhar da professora Josiane: experiências e vivências importantes para a formação da pesquisadora	20
2.2. Relevância do Tema e da Pesquisa	24
3. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	28
3.1. Por que ensinar e aprender matemática?	29
3.2. A Educação Matemática Crítica enquanto caminho	34
4. ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO	44
4.1. Alfabetização e letramento: de que estamos falando?	44
4.2. O conceito de matemacia	48
5. CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DE ANÁLISE	52
5.1. Definição do corpus de análise: a construção da materialidade empírica	53
5.2. O corpus textual: análise estatística	60
5.3. O corpus intelectual: análise da estrutura	62
6. ANÁLISE DO CORPUS: EXPRESSÃO VISUAL, ESTRUTURAS E RELAÇÕES	70
6.1. Autores e autoras: os destaques do aporte teórico	70
6.2. Resumos e Palavras-chaves: o contexto do tema	89
7. REVISITANDO OS OBJETIVOS À GUIA DE CONCLUSÃO	100
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE	124
Apêndice A – Quadros informativo das pesquisas selecionadas	124

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 (até o 5º ano) e dos anos finais do Ensino Fundamental, quando 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 — entre 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 este 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 têm 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 de que os professores compreendam a matemática como uma disciplina de investigação e resolução de problemas; ela deve ser útil aos alunos e ajudá-los a compreender, explicar ou organizar a realidade.

¹ Professor emérito da Unicamp, Ubiratan D’Ambrosio é o criador da etnomatemática, a qual reconhece a matemática nos diferentes contextos sociais, econômicos e culturais.

Concordamos com Skovsmose² (2001) em que aprender matemática não é a finalidade última da educação matemática. O objetivo é, na verdade, a articulação entre três tipos de conhecimentos: o conhecer matemático (habilidades matemáticas, domínio de teoremas e algoritmos, focado 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 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? Questionamo-nos acerca das dimensões que envolvem esse conceito e das suas relações com o 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 pesquisadores e incentivadores 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, reflitamos 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. Isso é o que justifica nosso aporte teórico no movimento da educação matemática crítica.

Nesse contexto, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica e de cunho qualitativa com estudos de mapeamento da produção científica sobre alfabetização e 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), alfabetização e letramento não são dois processos independentes, mas sim 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 aprendizagens diferentes.

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 as situações numéricas que envolvem uma sequência de conhecimentos matemáticos, dentro de um contexto de relações de cunho cultural, social e político. Ainda, pensar em alfabetização matemática passa por pensar o letramento: juntos, estes são responsáveis pela introdução das primeiras noções matemáticas para as crianças 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’Ambrosio (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 por meio da interpretação e do modo de agir, diante de situações estruturadas pela matemática. Para o autor (2008), os termos *matemacia* e *materacia* são tomados como sinônimos: ambos 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 relevantes para a formação do educando. 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 seu alcance, 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, identificar, analisar os principais temas/conceitos/teorias presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021;
- c) identificar as diferentes perspectivas concernentes ao processo de Alfabetização e Letramento Matemático nos estudos da Educação Matemática no Brasil.

A presente pesquisa está organizada em sete seções, considerando-se a introdução e as considerações finais. No primeiro, a *Introdução*, iniciamos com uma breve apresentação do trabalho, em que apresentamos a importância da alfabetização

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).

e do letramento matemático na educação matemática crítica, bem como a problematização e os objetivos de pesquisa.

Na segunda seção, *O Cenário da Pesquisa: falando de percursos*, apresentamos a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora e as razões que a mobilizaram desenvolver esta pesquisa, bem como o contexto, a relevância e contribuições de nosso trabalho para a comunidade acadêmica.

Em *Educação Matemática*, a terceira seção, 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 ao seu papel na formação de cidadãos éticos, conscientes, críticos e promotores de seu conhecimento, preparados para agir democraticamente.

A quarta seção *Alfabetização Matemática e Letramento Matemático* apresenta a importância do tema e elucidamos os principais conceitos que o fundamenta, colocando em tela a perspectiva da Educação Matemática Crítica, com o conceito de *matemacia*. Consideramos 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 explicitada na quinta seção, bem como a definição e a caracterização do método de pesquisa escolhido, a apresentação das bases de dados do *corpus* analisado e os métodos utilizados: Análise Textual Estatística (ATE) e Análise da Estrutura Intelectual (AEI).

Na seção seis, *Análise do Corpus: expressão visual, estruturas e relações*, apresentamos o panorama mais amplo das pesquisas com expressão visual através das nuvens de palavras, bem como, a construção e visualização das redes.

Na sétima seção, *Revisitando os Objetivos à guisa de Conclusões*, destacamos os achados da pesquisa, ou seja, as concepções sobre a alfabetização e o letramento matemático presentes em teses e dissertações brasileiras.

Para finalizar, nas *Considerações Finais* são apresentadas as reflexões sobre os resultados encontrados, avaliando a importância da pesquisa para a formação acadêmica da autora e suas possíveis contribuições para o meio acadêmico.

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), a 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. O 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. 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 quali-quantitativa — uma pesquisa exclusivamente bibliográfica com estudos de mapeamento. Essa metodologia foi escolhida por ser uma investigação que analisa fenômenos, identificando as estruturas e as relações com as variáveis.

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. Para Guterres (2011), essa abordagem possibilita uma visão frente às diferentes concepções da realidade. Já a abordagem quantitativa segundo Gil (2007) é um procedimento racional e sistemático que busca respostas aos problemas propostos.

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 se tem a concepção como realidade relativamente independente, produto de uma tensão

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.

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), 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.

Na seção 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

Consideramos que a escola é um importante ambiente formativo, um espaço de possibilidades para constituir cidadãos críticos, criativos e solidários, capazes de resolver situações cotidianas e complexas, para agir e transformar, de forma consciente, a nossa sociedade. 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 e aprender matemática?

Por que ensinar e aprender 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 *Etnomatemática*⁷ 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.

⁶ No 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).

⁷ O conceito de *etnomatemática* será discutido na próxima seção.

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

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

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 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

⁹ No 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, baseado nas obras “Educação como prática da liberdade” e “Pedagogia do oprimido” (PRESTES, 1995).

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.

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:

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.

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)

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), ela 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, 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:

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.

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)

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 formatação 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.

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).

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 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 *Etnomatemática* 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 na seção 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 Kato, 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 exigí-la de seus governantes.

4.2. O conceito de *matemacia*

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 A expressão prática *pedagógica* será utilizada para indicar todas as formas de relações e interações que ocorram 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 pautou-se na análise de pesquisas brasileiras que investigaram a alfabetização e o 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 quali-quantitativa que possibilitou uma aproximação entre a pesquisadora e o fenômeno estudado. Buscou-se o aprofundamento teórico, a geração de conhecimentos e a construção de significados no campo da educação matemática crítica, sobre as concepções de alfabetização e letramento matemático que estão indiciadas em teses e dissertações brasileiras no período de 2009 a 2021.

O marco temporal para o ajuste de nossas lentes teve âncora no surgimento dos termos 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 PNLD 2010. (p. 91)

Propomos uma pesquisa quali-quantitativa, pois usar a combinação de dados quantitativos com abordagens qualitativas é importante para a compreensão de eventos, fatos e processos de análises, ela pode ser aplicada ao estudo da história, das relações, das crenças, das opiniões, das representações e das 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. Concordamos com Minayo (1997) que em uma pesquisa científica, os dados quantitativos e qualitativos são complementares e enriquecem a análise e a discussão dos resultados. 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 nos apropriarmos 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. Baseamo-nos em Boaventura (2007), que sugere que

o objetivo da revisão de literatura é demonstrar o que foi estudado e escrito sobre determinado tema, possibilitando 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, constituiu-se 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 classificá-lo 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 isso temos 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, construídas com as referências teóricas e com os resumos das pesquisas; na análise de estrutura intelectual, detalharemos a produção científica do conhecimento, através das redes de palavras, construídas com as referências teóricas e com as palavras-chave das pesquisas.

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 referentes à temática. Foram aplicados como filtros “Mestrado (Dissertação)” e “Doutorado (Tese)”.

Os descritores para a busca foram: **Alfabetização Matemática, Letramento Matemático e Matemacia/Materacia**²². Após a busca com os descritores, realizamos

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

²¹ Disponível em: <http://bdttd.ibict.br/>. Acesso em: 30 maio 2021.

²² Como já citado anteriormente, os termos *matemacia* e *materacia*, segundo Skovsmose (2001, 2008 2010), são equivalentes; portanto, realizamos a busca com os dois.

a leitura flutuante dos títulos dos trabalhos, e 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 para acessá-los, em função de as instituições não disponibilizarem o material para download. Assim, houve a necessidade de pesquisa no site do Google, pelo título da tese ou da dissertação, para seleção das pesquisas aqui apresentadas. Também realizamos a leitura flutuante das dissertações e teses para compor os quadros com informações sobre as obras, trazidos em Apêndice, que citam objeto de estudo, objetivos, referências teóricas, metodologias e resultados. Apresentamos agora nossos descritores:

a) Alfabetização matemática, letramento matemático e *matemacia*

O primeiro descritor utilizado 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 da qual localizamos uma pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da Capes. Foi a dissertação “Vulnerabilidade escolar e aprendizagem da matemática: agenciamentos e liberdades substanciais”, de Misleine Andrade Ferreira Peel. Ela investiga o estado atual da educação brasileira e, ainda, buscar responder a questões acerca de como ocorrem as aquisições iniciais da matemática (apresentado no Quadro 1/Apêndice A).

b) Alfabetização matemática e letramento matemático

O segundo descritor foi “‘alfabetização matemática’ AND ‘letramento matemático’”. Nas duas buscas foi encontrado um número reduzido de títulos. Os resultados encontram-se na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 — Descritor “alfabetização matemática e letramento matemático”: número de teses e dissertações no período 2009–2021

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	08	08	10
Selecionadas 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 “alfabetização matemática e letramento matemático”, indicam que tais temáticas, juntas, fazem-se presentes em um número reduzido de pesquisas (considerando-se as dissertações e as 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 selecionadas sete, das quais apresentamos seis no Quadro 2/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 2, a seguir:

Tabela 2 — Descritor “alfabetização matemática”: número de teses e dissertações no período 2009–2021

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	105	84	144
Selecionadas 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 “alfabetização matemática”, considerando-se as dissertações e teses, indica que poucas pesquisas abordam especificamente 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 especificidades da alfabetização matemática; atividades práticas com os temas 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 3/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 2009–2021

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	39	30	55
Selecionadas 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 “letramento matemático” indica que poucas pesquisas abordam especificamente o tema: dos 55 trabalhos encontrados 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 por meio do curso Pró-Letramento. Das oito pesquisas selecionadas, sete já estão apresentadas nos quadros anteriores, portanto uma encontra-se no Quadro 4/Apêndice A.

e) *Matemacia*

O último descritor pesquisado foi “*matemacia*” (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 “*matemacia*”: número de teses e dissertações.

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

Fonte: organizado pela autora (2021).

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

o entrecruzamento. Foram selecionadas cinco pesquisas depois da leitura flutuante, as quais descrevemos no Quadro 5/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
Selecionadas 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 as teses, indicou seis títulos após o entrecruzamento. Realizada a leitura flutuante, foram selecionadas duas pesquisas, das quais uma já se encontra nos quadros anteriores e outra está descrita no Quadro 6/Apêndice A.

Ao final desta etapa, chegamos ao total de 20 pesquisas selecionadas.

Tabela 6 — Total de teses e dissertações selecionadas para o estudo

	CAPES	BDTD	Total feito entrecruzamento
Resultado	165	128	223
Selecionadas 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. Delas, 70 foram repetidas, portanto analisamos 223, que no final resultaram em 20 pesquisas selecionadas — 16 dissertações e quatro teses —, as quais estão apresentadas a seguir, no Quadro 1:

Quadro 1 — 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 Moraes 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 de um número de “1” até “20”, obedecendo à ordem em que aparecem nos 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/ Nordeste
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 <i>matemacia</i> 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 <i>trivium</i> 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 parte das pesquisas foi feita na região Sudeste, sendo sete apenas em São Paulo e duas em Minas Gerais. Na região Norte encontramos quatro, sendo duas em Tocantins e duas no Pará. 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. E na região Nordeste também há apenas duas pesquisas, uma no Piauí e uma no Rio Grande do Norte.

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 foi realizada em instituições públicas, federais ou estaduais, e apenas cinco foram feitas em instituições particulares.

5.2. O *corpus* textual: análise estatística

A análise textual estatística mostra um panorama mais amplo da pesquisa. Ela foi realizada após a tabulação dos dados, com a utilização do Microsoft Word, para os descrevermos, 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. É por meio 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, de forma que os elementos lexicais de um *corpus* são categorizados com o objetivo de descobrir as possíveis correlações existentes entre eles. 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 e dissertações a uma análise lexicométrica básica com expressão visual, ou seja, nuvem de palavras. Isso ajudou a caracterizar 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(as) 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 à Educação ou à aprendizagem. Não foram considerados os(as) autores(as) que se referem à metodologia de pesquisa, ao campo teórico-metodológico e aqueles citados em relação a outros temas, como políticas públicas e estatística.

²⁴ Para ter acesso ao site, devemos utilizar 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 2 — Referencial teórico²⁵

Nº	Autores(as) — Referencial teórico
P1	Gilles Deleuze, Felix Guattari, Magda Soares, Michel Fayol, Ocsana Danyluk, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio
P2	Angela Kleiman, Brian Street, Henry Giroux, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio
P3	Angela 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, Silvia Mattos Gasparian Colello, Ubiratan D'Ambrosio
P7	Angela 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'Ambrosio
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'Ambrosio
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'Ambrosio
P10	Bernadete Gatti, Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ubiratan D'Ambrosio
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'Ambrosio
P12	António Nóvoa, Bernadete Gatti, Dermeval Saviani, Magda Soares, Nilce Fátima Scheffer, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio
P13	Edda Curi, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Silvia Mattos Gasparian Colello
P14	Angela 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 e Sérgio Lorenzato, como Fiorentini/Lorenzato; Milton Rosa e Daniel Clark Orey, 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'Ambrosio
P16	Ole Skovsmose, Paulo Freire, Romulo Campos Lins, Ubiratan D'Ambrosio
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'Ambrosio
P19	Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire
P20	<i>Daniel Clark Orey</i> , 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'Ambrosio

Fonte: organizado pela autora (2021).

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 os vocábulos considerados menos relevantes, como conjunções, preposições e artigos, ficando expostas somente as palavras ativas e suplementares, ou seja, os adjetivos, nomes, verbos e pronomes. Os advérbios, as conjunções, as 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 na próxima seção.

5.3. O *corpus* intelectual: análise da estrutura

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 portuguesa²⁷, elas são termos que sintetizam as ideias ou temas centrais de um texto. Somadas ao título e ao resumo, elas formam os elementos essenciais de teses e dissertações.

Para realizarmos a construção da rede de teóricos e da rede de palavras-chave,

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”.

²⁷ Priberan Dicionário. Fonte: <https://dicionario.priberam.org/palavra-chave>. Acesso em 10 out. 2021)

utilizamos o quadro a seguir, com o fim de identificarmos as relações entre as palavras:

Quadro 3 — Referencial teórico e palavras-chave²⁸

Nº	Autores(as) — Referencial teórico	Palavras-chave
P1	Gilles Deleuze, Felix Guattari, Magda Soares, Michel Fayol, Ocsana Danyluk, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio	Vulnerabilidade escolar, liberdades substanciais, aprendizagem de matemática, encontros, transdisciplinaridade
P2	Angela Kleiman, Brian Street, Henry Giroux, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio	Alfabetização matemática, língua materna, letramento, numeramento, leitura, escrita, contextos de aprendizagem
P3	Angela 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'Ambrosio	Letramento matemático, PNAIC, ciclo de alfabetização, formação continuada, alfabetizadoras
P7	Angela 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'Ambrosio	Formação continuada, prática docente, alfabetização matemática, letramento matemático
P8	Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglioni Passos, Clermont Gauthier, Francisco Imbernón, Lee Shulman, Magda Soares, Maria da Conceição	Saberes docentes, formação continuada, alfabetização matemática

²⁸ 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”.

	Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ocsana Danyluk, Selma Garrido Pimenta, Ubiratan D'Ambrosio	
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'Ambrosio	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'Ambrosio	Formação continuada de professores, políticas públicas educacionais, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), ensino e aprendizagem de matemática
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'Ambrosio	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'Ambrosio	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, Silvia Mattos Gasparian Colello	Educação matemática, alfabetização matemática, letramento, PNAIC
P14	Angela 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'Ambrosio	Trabalho com projetos, educação matemática crítica, <i>matemacia</i>
P16	Ole Skovsmose, Paulo Freire, Romulo Campos Lins, Ubiratan D'Ambrosio	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'Ambrosio	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'Ambrosio	Educação de Jovens e Adultos, <i>trivium</i> , Programa Ethnomatemática, educação matemática, transdisciplinaridade

Fonte: organizado pela autora (2021).

Esse método de investigação é diferenciado pois trabalha com a metodologia análise de redes sociais — 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 nossa)²⁹.

Segundo Cecco (2016, p. 37), 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 [...]”.

Os métodos e ferramentas para a análise de redes sociais foram desenvolvidos devido à 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 à 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 informal. Segundo Cecco (2016), uma rede é formada pelas existentes relações entre os indivíduos, as quais podem ser de cunho social, cultural, político ou científico. Para determinar a estrutura da rede, devemos determinar as ligações entre os elementos.

²⁹ Citação original: “is not a formal theory, but rather a broad strategy for investigating social structures”.

A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma metodologia qualitativa, que “apresenta conceitos próprios como as terminologias nó³⁰, aresta, ator, elos relacionais, grau nodal, centralidade, densidade, *clusters*, entre outros” (CECCO, 2016). Essa metodologia foi desenvolvida a partir de influências da matemática e da ciência da computação, sendo “aplicada pela primeira vez num problema físico: o problema das pontes resolvido por Euler, em 1736” (CECCO, 2016, p. 65).

Nos últimos anos, a ARS tornou-se uma ferramenta reconhecida no meio científico, 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 do 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 Gephi, um *software* aberto e gratuito que mostra os dados tendo em vista a construção de redes. Ele é desenvolvido 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 por meio de bolsas e, depois, “contribuições de usuários que se reuniram em um fórum e em uma página na plataforma de hospedagem de códigos-fonte de *software* GitHub” (ANTUNES, 2019, p. 313-314). 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

³⁰ 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*.

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 localizam 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 à 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, e podemos mudar a cor e o tamanho da legenda (rótulo). Essas informações são inseridas no campo “Editar nó”, na janela “Laboratório de dados”.

Quando nos referimos a redes, estamos falando matematicamente em grafo, que é um conjunto de pontos, ou vértices, ligados a outros por uma linha (aresta) direcionada ou não. As arestas dirigidas são aquelas que têm direção, ou seja, um nó de saída e outro de entrada. Já nas 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 são diferenciados pelo tamanho, que depende do número de arestas se a aresta for dirigida, eles dependem do grau de saída ou chegada e da posição. Para Cecco (2016), o grau do nó, chamado de *degree*, é um importante aspecto. Ele aumenta ou diminui conforme o número de conexões do vértice. Quanto maior o 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 tem ferramentas que permitem analisar as redes de maneira quantitativa, por meio 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 esse número, reproduzindo em tamanhos proporcionais o número de conexões que o nó tem 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 interligadas.

A janela “Visualização” é onde podemos definir a aparência final do mapa de rede. Nela é possível incluímos a legenda de cada nó, com cores, fontes 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. Um exemplo é Marteleto (2001), que discute a aplicação da metodologia de análise de redes sociais nos estudos do fluxo e da 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. Outro exemplo é Cecco (2016), que, em sua dissertação de mestrado, realizou um estudo sobre as publicações de artigos que falam formação de professores que ensinam matemática no BOLEMA (Boletim de Educação Matemática) de 1985 a 2015. Já em Da Cruz *et al.* (2017), a ARS é apresentada em periódicos científicos, mais exatamente na revista “Perspectivas em ciências da informação”, da Escola de Ciência da Informação da UFMG, na década de 2006 a 2015. Por fim, Antunes (2019), 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 na qual 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, por meio das palavras-chave e dos teóricos que fundamentam as pesquisas. Assim, temos o objetivo de conhecer 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, p. 72), “(...) não existe uma ‘teoria de redes sociais’ e (...) o conceito pode ser empregado com diversas teorias sociais, necessitando de dados empíricos complementares, além da identificação dos elos e relações entre indivíduos”. Na próxima seção, apresentaremos a construção das redes.

6. ANÁLISE DO CORPUS: EXPRESSÃO VISUAL, ESTRUTURAS E RELAÇÕES

Nesta seção apresentamos o panorama mais amplo das pesquisas com expressão visual através das nuvens de palavras, formadas com os(as) autores(as) e com os resumos das pesquisas selecionada, bem como, a construção e visualização das redes de palavras dos(as) autores(as) do referencial teórico e das palavras-chave.

Iniciamos com o estudo dos dos(as) autores(as) do referencial teórico de cada uma das pesquisas, utilizando o quadro 2. 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(as) autores(as) que representam um(a) único(a) autor(a), já citados anteriormente.

6.1. Autores e autoras: os destaques do aporte teórico

Compreendemos que, para identificarmos concepções sobre alfabetização e letramento matemático, é fundamental examinarmos os(as) autores(as) que compõem 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)

Assim, optamos por examinar os(as) autores(as) referenciados nas teses e dissertações que compõem o *corpus* de pesquisa, através da análise textual estatística e da análise de estrutura intelectual.

Iniciamos por um panorama mais amplo fornecido pela análise lexicométrica básica com expressão visual das referências teóricas apresentadas no quadro 2, cujos dados estatísticos estão assim configurados:

- Número de textos: 20.
- Número de ocorrências: 442 palavras no total.
- Números de formas: 422 palavras, consideradas ativas e suplementares.

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'Ambrosio e Ole Skovsmose, também construíram conceitos da educação matemática inspirados em Freire — as propostas 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.

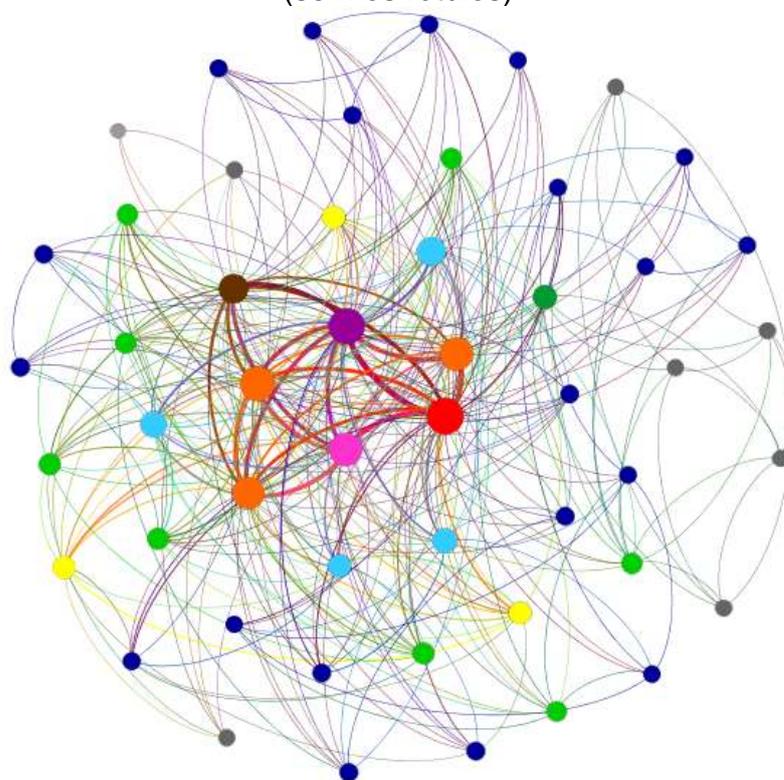
A autora Magda Soares trabalha com o conceito de alfabetização e letramento em língua materna. O trabalho da autora Ocsana Danyluk tem foco na alfabetização matemática na perspectiva de entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca argumenta que 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.

Também é importante considerar os autores Nilson José Machado (matemática e linguagem) com frequência 8. Dermeval Saviani (idealizador da pedagogia histórico-crítica), Angela Kleiman (alfabetização e letramento em língua materna, defende a escrita e oralidade), Nacarato/Mengali/Passos (formação de professores dos anos iniciais) e Maurice Tardif (saberes docentes) com frequência 4. Destacamos ainda a autora Bernadete Gatti (formação de professores), Brian Street (letramento autônomo) e Leda Verdiani Tfouni (letramento e alfabetização), com frequência 3, e 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 compõem o cenário teórico e argumentativo.

Nesta etapa realizamos a análise estatística do *corpus*, relacionando apenas a quantidade de palavras e sua frequência nos textos, as quais serão analisadas também através da *Análise da Estrutura Intelectual*, compreendendo os relacionamentos existentes entre os autores explicitados nas pesquisas.

A rede da Figura 2 foi visualizada no *software* Gephi a partir dos(as) autores(as) citados nas 20 pesquisas selecionadas. Utilizamos o algoritmo de Fruchterman Reingold³¹ para organizar os teóricos com maior centralidade no centro do gráfico, com cores e tamanhos diferentes, conforme a frequência que o(a) autor(a) foi citado nas pesquisas. Essa figura apresenta nossa rede com todos(as) os(as) autores(as) e suas relações, mas os rótulos foram suprimidos para uma melhor visualização do grafo.

Figura 2 — Rede formada por autores(as) das pesquisas selecionadas (sem os rótulos)



Fonte: elaborada pela autora (2021).

Nessa visualização, observamos que um(a) dos(as) autores(as) em destaque está representado(a) em vermelho³², junto aos(às) representados(as) em roxo, rosa, laranja, verde e ciano. Eles(as) juntos(as) formam o centro do grafo, ou seja, são aqueles(as) autores(as) que mais têm relações, cujo número de nós é elevado.

³¹ Situa os elementos em círculos. No centro ficam os elementos com maior número de caminhos que passam pelo elemento.

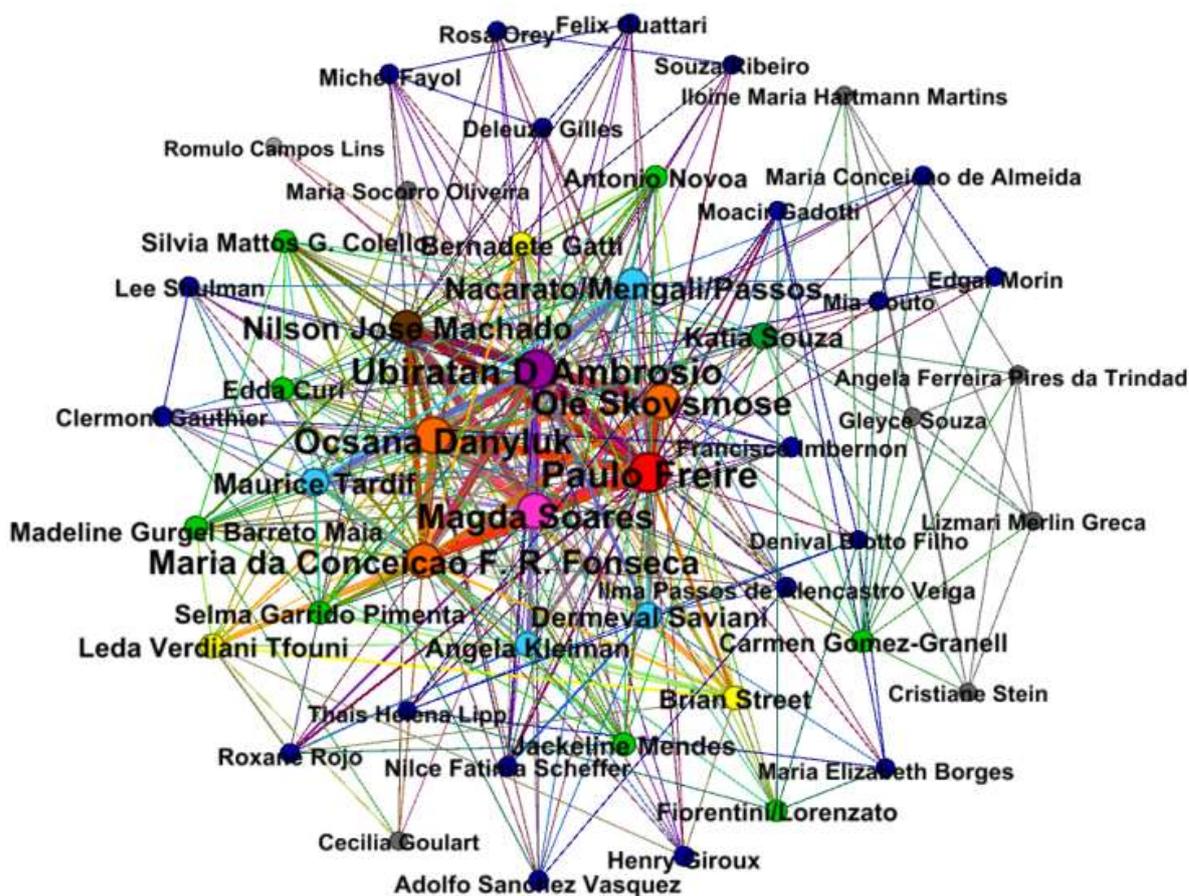
³² A caracterização dos nós e das arestas é realizada no campo “Editar nó”, na janela “Laboratório de dados”, onde estabelecemos diferentes tamanhos e cores dependendo do grau do nó e do peso da aresta, o grau indica a presença ou ausência de relação e o peso o número de relações (maior número, mais grossa a aresta), colocamos cores diferentes nos nossos nós e arestas.

Obtivemos ao todo 51 autores(as) diferentes que aparecem nos referenciais teóricos das 20 pesquisas selecionadas. Portanto a rede é formada por 51 nós — muitos(as) autores(as) foram apresentados(as) em mais de uma pesquisa, caracterizando um nó com maior grau. Como esses(as) autores(as) foram apresentados(as) mais vezes, também realizaram mais relações com os outros(as) autores(as). Assim, tivemos 345 arestas, todas elas não dirigidas, pois consideramos apenas que os(as) autores(as) foram apresentados(as) juntos(as) na mesma pesquisa, sem ordem de chegada ou de saída.

A primeira etapa foi construirmos as planilhas de nós e de arestas. Utilizamos o Microsoft Excel, lembrando de colocar todas as relações entre os(as) autores(as). Depois, no *software* Gephi, na janela “laboratório de dados”, importamos as planilhas.

A etapa seguinte foi a finalização da rede, quando a aparência dos nós e das suas arestas com rótulos diferenciados pelo tamanho do grau do nó foi configurada. Na Figura 3, obtivemos a visualização da rede com os rótulos, ou seja, o nome dos(as) autores(as) aparentes.

Figura 3 — 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 39), que foi citado³³ em 15 pesquisas selecionadas; na cor roxo está o autor Ubiratan D'Ambrosio (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 31), Ocsana Danyluk (grau 35) e Ole Skovsmose (grau 33) estão representados em laranja e foram citados em dez pesquisas.

Ainda aparecem no centro o autor Nilson José Machado (grau 27), Angela Kleiman (grau 16), Nacarato/Mengali/Passos (grau 25), Maurice Tardif (grau 21) e Dermeval Saviani (grau 19), representados na cor ciano e citados em quatro pesquisas. Os autores citados em três pesquisas são Brian Street (grau 17), Leda Verdiani Tfouni (grau 16) e Bernadete Gatti (grau 16), representados na cor amarela.

Os autores referenciados em duas pesquisas estão representados na cor verde, exceto Roxane Rojo (Grau 8) e Moacir Gadotti (Grau 7) que estão em azul, pois possuem grau menor que 10. Os outros autores citados em apenas uma pesquisa estão representados na cor azul ou cinza com variação de cor e tamanho 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, que é a relação entre a ordem e o tamanho do grafo, mostrando a conectividade entre os grafos, é de 0,271. A densidade da nossa rede é baixa.

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, indicando que a densidade da nossa rede é baixa.

Comparando as análises da nuvem de palavras dos autores e da rede destes, verificamos a centralidade do autor Paulo Freire, que foi citado em 75% das pesquisas analisadas. Já Ubiratan D'Ambrosio, 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

³³ Esses valores já haviam sido apresentados quando analisamos as nuvens dos(as) autores(as) e foram novamente conferidos em todas as pesquisas selecionadas.

metade das pesquisas citadas. Maria da Conceição Fonseca e Ocsana Danyluk aparecem em sete pesquisas juntas, e Ole Skovsmose e Ubiratan D'Ambrosio também foram citados em sete pesquisas, ou seja, 35% das pesquisas. Os quatro aparecem juntos em apenas três 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 focar em *cluster* específico para os/as autores/as que se destacam com maior grau.

Nossos *clusters* foram extraídos da Rede dos(as) autores(as) da Figura 3, com o objetivo de melhor visualizar as ligações entre os(as) autores(as) escolhemos: Ubiratan D' Ambrosio, Magda Soares, Ocsana Danylu, Ole Skovsmose e Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca. É importante explicitar que Paulo Freire não recebe cluster específico em função de ter centralidade na Rede apresentada de todos os(as) autores(as).

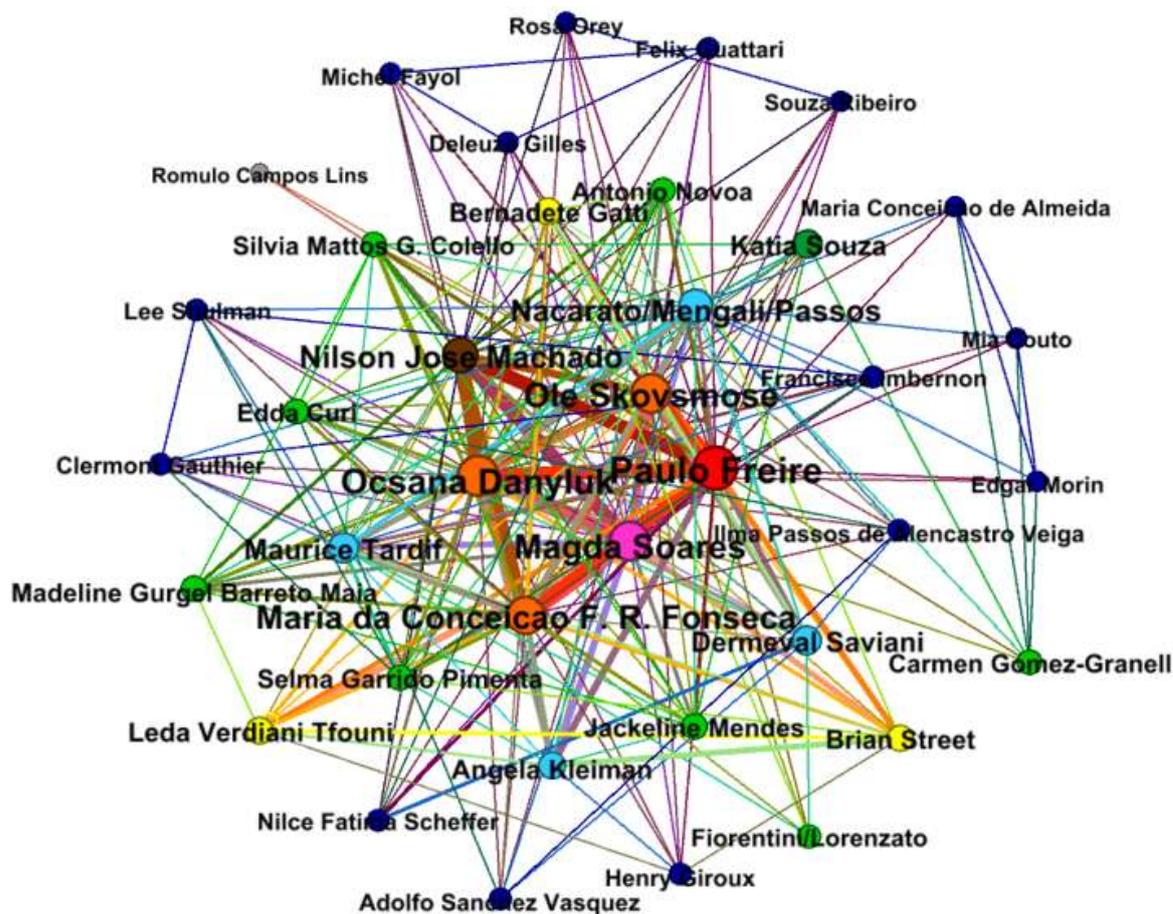
6.1.1 *Cluster* de Ubiratan D'Ambrósio

Nas pesquisas estudadas percebemos a forte presença do autor, pesquisador, professor Ubiratan D' Ambrosio (1996), segundo ele o mundo depende da matemática, ela está e sempre esteve presente nas nossas vidas, sua aplicabilidade é muito importante para a educação, que cada vez mais utiliza a matemática em função do desenvolvimento das ciências.

O autor é citado em várias pesquisas, que além de discutirem sobre a Alfabetização Matemática, através da *Literacia*, *Materacia* e *Tecnoracia*, conceitos esses apresentado pelo programa *Etnomatemática*, também discorrem de outros assuntos relacionados a Educação, como formação de professores e pesquisadores, teoria e prática, processos educativo, aquisição e produção de conhecimento, currículo escolar e outros.

A rede dos(as) autores(as), figura 3, foi reorganizada com os nós conectados a "Ubiratan D' Ambrosio", usamos o filtro "Rede Ego", com a opção "consigo mesmo" desmarcada, pois assim o nó escolhido não aparecerá na rede. Para a visualização da rede utilizamos o *layout* de Fruchterman Reingold, que mostrará a centralidade da rede.

Figura 4 — Cluster: Autor Ubiratan D' Ambrosio



Fonte: elaborada pela autora (2021).

O autor Ubiratan D' Ambrosio apareceu em 13 pesquisas, que tinham ao todo 51 autores, o seu clusters estabelece 38 relações, ou seja, 38 nós, que formam uma rede de 246 arestas não dirigidas.

O grau médio da rede é 12,947 portanto em média partem 13 arestas de cada nó, o diâmetro da rede é 3, a densidade é 0,35 ele mostra o índice de conectividade entre os nós, quanto maior a densidade, maior número de conexões entre eles. (densidade máxima 1). No centro do grafo visualizamos os autores(as): Ocsana Danyluk que aparece com grau 33; Paulo Freire com grau 32; Magda Soares com grau 29; Ole Skovsmose e Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca com grau 28 e o autor Nilson José Machado com grau 25. Percebemos que nesse bloco de autores Magda Soares e Ocsana Danyluk não discorrem sobre a Educação Matemática Crítica.

Descartamos também na rede os autores Nacarato/Mengali/Passos (grau 24), Maurice Tardif (grau 20), Bernadete Gatti (grau 15), Dermeval Saviani (grau 14),

Selma Garrido Pimenta (grau 13), Edda Curi (grau 12) e António Nóvoa (grau 12), que refletem sobre a formação de docentes, práticas pedagógicas e educação. Sustentando a rede estão alguns autores(as) que trabalham com a alfabetização em língua materna, como Angela Kleiman (grau 13), Brian Street (grau 12), Leda Verdiani Tfouni (grau 12), Jackeline Mendes (grau 12), Kátia Souza (grau 12), Madeline Gurgel Barreto Maia (grau 12) e Silvia Mattos G. Colello (grau 12).

Apenas uma pesquisa trabalha com todos os seis autores(as) mais citados relacionados com Ubiratan D' Ambrosio 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.

Muitas pesquisas trabalham com esses autores da centralidade, além de P6, que cita todos, a P2 apresenta os cinco autores mais citados, Skovsmose, Danyluk, Fonseca, Soares e Paulo Freire relacionados com D' Ambrósio a tese de Madeline Gurgel Barreto Maia que apresenta todos os conceitos sobre alfabetização e letramento dos referidos autores.

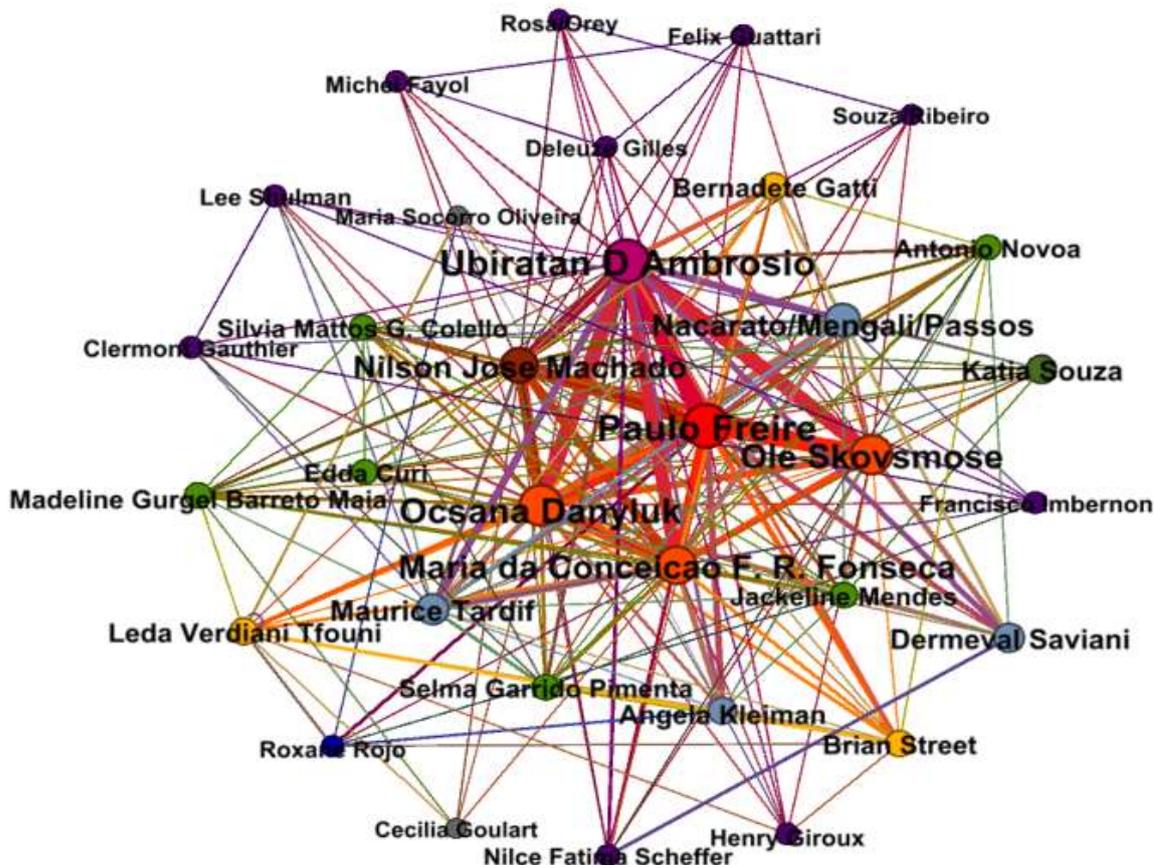
Maia (2013) já nos mostrava a importância desses autores, inferindo que, das pesquisas estudadas em sua tese, a maior parte delas trazia a teoria de Ubiratan D' Ambrósio, Ole Skovsmose, Maria da Conceição Fonseca e Ocsana Danyluk. Isso também fica evidente na nossa investigação, 50% das pesquisas selecionadas trabalham com as teorias de D' Ambrósio juntamente com Paulo Freire (P1, P2, P6, P7, P11, P12, P15, P16, P18 e P20); P8 de Fabio Colins da Silva, dissertação que trabalha com os saberes docentes no ciclo da alfabetização do PNAIC; P9 da pesquisadora Ana Maria Porto Nascimento, que trabalha com a práxis pedagógica e avaliações em alfabetização matemática e P10 de Eliciane Bruning de Salles, que trabalha a formação de professores, não citam diretamente Freire porém suas pesquisas são na perspectiva de D' Ambrósio. Portanto o autor Ubiratan D' Ambrosio é o principal pesquisador da Educação Matemática citado nas pesquisas selecionadas, além de ser citado diretamente em 13 pesquisas possui uma grande rede de relações com a Educação.

6.1.2 *Cluster* de Magda Soares

Magda Soares (2004) é uma das precursoras do termo letramento e defende que dissociar a alfabetização e letramento é um equívoco, pois a entrada da criança, ou adulto analfabeto, no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos. Argumenta que a alfabetização é importante, pois esse aprendizado altera o estado ou a condição dos indivíduos em vários aspectos sociais e pessoais. “Alfabetizar-se, deixar de ser analfabeto, tornar-se alfabetizado, adquirir a “tecnologia” do ler e do escrever e envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita [...]” (SOARES, 2006, p. 17).

Para a organização deste *cluster*, seguimos 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, pois usamos o filtro “Rede Ego” com a opção “Consigno mesmo” desmarcada, com uma profundidade 1. Aplicamos o *layout* de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade da nova rede, que está apresentada na figura 3.

Figura 5 — *Cluster*. Autor: 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 13,333 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 os autores, Ubiratan D' Ambrosio com grau 29, Paulo Freire e Ocsana Danyluk aparecem com grau 28, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca aparece com grau 27, Nilson José Machado com grau 26 e Ole Skovsmose com grau 24. 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, esses autores(as) foram citados principalmente nas pesquisas sobre a formação continuada dos professores da alfabetização, no PNAIC: 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.

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 (1995) 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, Street (1984, 2007) trabalha com a alfabetização na perspectiva do letramento, apresenta dois modelos de letramento interdependentes: “autônomo” e “ideológico”, o primeiro relacionado com o domínio de códigos e símbolos, que expressa um sentido de independência das práticas sociais, ou seja, a escrita com fins meramente escolares e o segundo que relaciona o letramento com aspectos da estrutura social e envolve práticas culturais.

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. Tfouni (2004) entende que o código escrito é responsável por desenvolver o raciocínio lógico dedutivo, onde o indivíduo precisa entender a estrutura básica da língua. O autor (1988), 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.

A 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 Rojo³⁴ (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.

³⁴ Informações retiradas da plataforma Lattes. Fonte: <http://lattes.cnpq.br/1003078868842388>, acesso em: 20 dez.2021

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. Para Oliveira (2008, p. 100) 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 que Goulart (P5) trabalha a alfabetização e o letramento matemático no PNAIC e Scheffer na P12 que trata da alfabetização matemática, trabalhada na proposta do PNAIC.

Após as análises do cluster da autora Magda Soares, percebemos a relação entre o letramento na língua materna e o matemático, nosso estudo demonstra que o aprendizado da leitura e escrita na linguagem matemática está relacionada diretamente ao aprendizado da leitura e escrita na língua materna. Para Ainda, segundo a autora, a alfabetização é o processo de aprendizagem do alfabeto, no qual a criança desenvolve os esquemas de representação da escrita através das letras. Essa se distingue do letramento, pois este desenvolve comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita em práticas sociais. (SOARES, 2004).

A autora Magda Soares além de ser a precursora da utilização do termo letramento no Brasil também desencadeou todo o movimento de discussão sobre o letramento matemático.

6.1.3 *Cluster* de Ocsana Danyluk

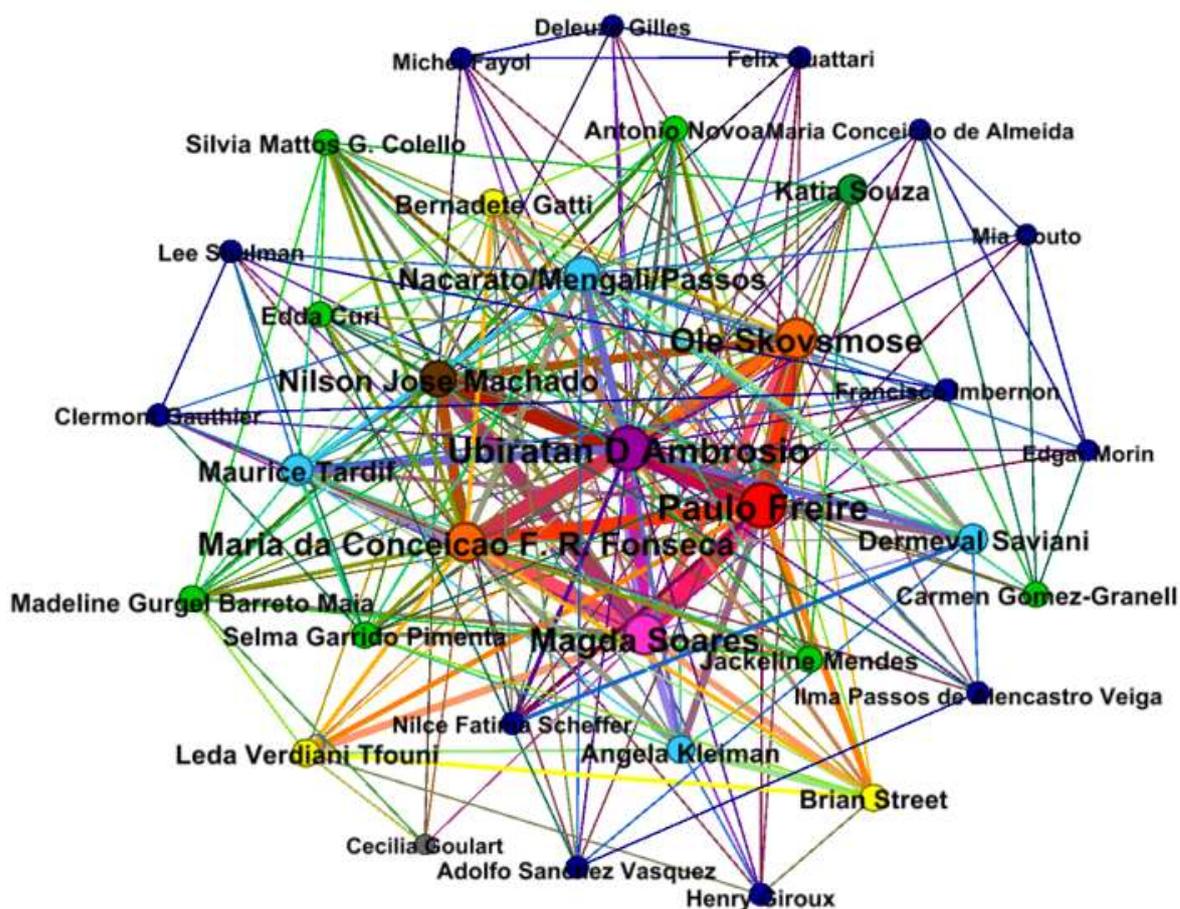
A pesquisadora Ocsana Danyluk é uma das precursoras das discussões sobre alfabetização, na perspectiva de aquisição individual de códigos do conhecimento matemático escolar, colocando em debate a questão da escrita e da leitura. Para a

autora, ser alfabetizado em matemática é compreender o que se lê e escreve considerando as noções de números, operações, espaço, forma, grandezas, medidas e tratamento de informações. (DANYLUK, 1991).

Ainda, segundo a autora a criança compreende o mundo da escrita matemática após análises de situações em que o conhecimento deve ser aplicado. (DANYLUK, 2002).

Para a organização deste cluster, seguimos o mesmo processo do anterior escolhemos o nó “Oscana Danyluk” para reorganizar nossa rede, lembrando que só apareceram os nós que estavam conectados ao nó principal, pois usamos o filtro “Rede Ego” com a opção “Consigno mesmo” desmarcada, com uma profundidade 1. Aplicamos o *layout* de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade e como a anterior as cores serão mantidas.

Figura 6 — *Cluster*: Autora Ocsana Danyluk



Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os dados estatísticos nos mostram 35 nós que apresentam 232 arestas não dirigidas, com grau médio da rede 13,257 portanto em média partem 13 arestas de cada nó, a maior distância dos menores caminhos entre cada vértice é 3 e possui uma densidade de 0,39. No centro aparecem os autores, Ubiratan D' Ambrosio com grau 33, Paulo Freire e Magda Soares aparecem com grau 28, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca aparece com grau 26, os autores Nilson José Machado e Ole Skovsmose com grau 24, ainda com grau 24 aparece os autores Nacarato/Mengali/Passos. Com grau 19 aparece o autor Maurice Tardif.

No segundo bloco, onde aparecem os autores com graus menores que 20, estão: Bernadete Gatti com grau 14; Dermeval Saviani, Selma Garrido Pimenta, Madeline Gurgel Barreto Maia, Leda Verdiani Tfouni e Angela Kleiman aparecem com grau 13 e Edda Curi, António Nóvoa, Silvia Mattos Gasparian Colello, Jackeline Mendes, Kátia Mendes e Brian Street com grau 12.

Como visto anteriormente, a autora Oscana Danyluk foi citada em 10 trabalhos analisados P1, P2, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12 e P13. Mas sua rede de relações é ainda maior, pois diversos autores a citam como um marco no conceito de alfabetização matemática.

Na centralidade de nossa rede encontramos os principais autores da Educação Matemática, destacamos o autor Ubiratan D' Ambrosio que se relaciona com 33 outros autores da rede, ou seja, ele apenas não se relaciona com Cecília Goulart, pesquisadora que estuda a alfabetização em língua materna, que foi citada na P5 que pesquisa sobre a alfabetização no PNAIC, analisando os livros do programa.

Também é importante destacar a presença novamente de Paulo Freire, que agora deixa a centralidade, mas continua fazendo parte do principal grupo de relações da pesquisadora. Eles foram citados em sete pesquisas juntos, P1, P2, P6, P7, P11, P12 e P13. Na P2, o foco principal é a leitura e a escrita, importantes atividades para a sociedade, sendo parte fundamental no processo escolar.

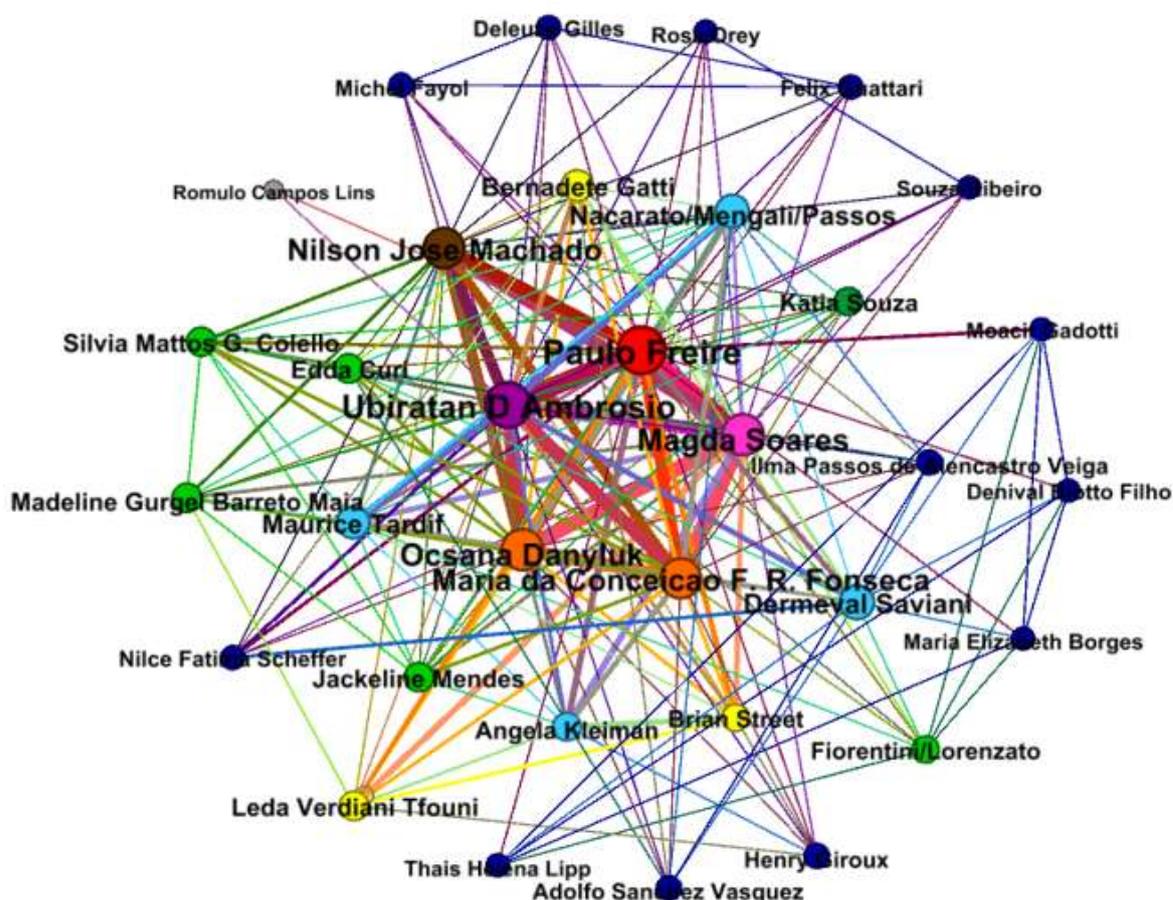
As pesquisadoras Ocsana Danyluk e Maria da Conceição Fonseca foram citadas em metade das pesquisas, sendo que em sete delas juntas: P2 de Madeline Maia; P5 de Cesar Augusto Pimentel de Souza; P6 da Seila Pugas; P7 da Marcella de Oliveira Fontinele, P8 do Fabio Colins da Silva, P9 da Ana Maria Porto Nascimento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

6.1.4 Cluster de Ole Skovsmose

Para Skovsmose (2001) 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.

Reorganizamos a rede composta pelos autores, figura 3, com apenas os nós conectados a Skovsmose, mas não queríamos que ele aparecesse, por isso utilizamos o filtro “Rede Ego” com a opção “Consigo mesmo” desmarcada, com uma profundidade 1. Aplicamos o *layout* de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade do novo grafo, que mantém suas cores. A nova rede com os autores relacionados com Ole Skovsmose está apresentada na figura abaixo:

Figura 7 — Cluster: Autor Ole Skovsmose



Fonte: elaborada pela autora (2021).

Ole Skovsmose foi citado em 10 pesquisas, que tinham ao todo 51 autores, como podemos ver no seu clusters, ele estabelece relação com 33 autores, ou seja, 33 nós que apresentam 293 arestas não dirigidas, sendo o grau médio da rede 12,303 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 0,384 ela mostra o índice de conectividade entre os nós, quanto maior a densidade, maior número de conexões entre os nós. (densidade máxima 1). A centralidade do grafo é novamente de Paulo Freire com grau 30 ou seja, ele se relaciona com 30 autores dos 33 da rede toda. Ubiratan D' Ambrosio aparece com grau 28, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca com grau 23, as autoras Magda Soares e Ocsana Danyluk aparecem com grau 24 e o autor Nilson José Machado com grau 23. Dentro desse bloco de autores Magda Soares e Ocsana Danyluk não estão relacionadas diretamente com a alfabetização matemática e a educação matemática crítica.

A rede comprova mais uma vez a centralidade do autor Paulo Freire que agora na rede de autores de Ole Skovsmose, além de ser o autor mais citado nas pesquisas, aparece no centro obtendo o maior número de relações com os outros autores, apenas dois autores(as) não realizam relações com ele, que é Adolfo Sánchez Vasques que pesquisa sobre a práxis pedagógica e formação de professor e Ilma Passos de Alencastro Veiga também trabalha no campo da formação de professores, eles foram citados na P9, os outros 30 estão presentes nas pesquisas que Ole Skovsmose.

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' Ambrosio, 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' Ambrosio, Dermeval Saviani, que idealizou a pedagogia histórico-crítica³⁵ 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' Ambrosio, Fonseca, Ocsana, Saviani, Nacarato/Mengali/Passos, Gatti e Curi.

Este cluster demonstra a importância da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose, sete pesquisas relacionam seus conceitos com D' Ambrosio e Paulo Freire são elas P1, P2, P6, 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 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' Ambrosio.

A P20 de Mônica Marra de Oliveira Santos tem como tema o ensino da matemática na EJA, embasada no Trivium de Ubiratan D' Ambrosio, 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 pedagógica, 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).

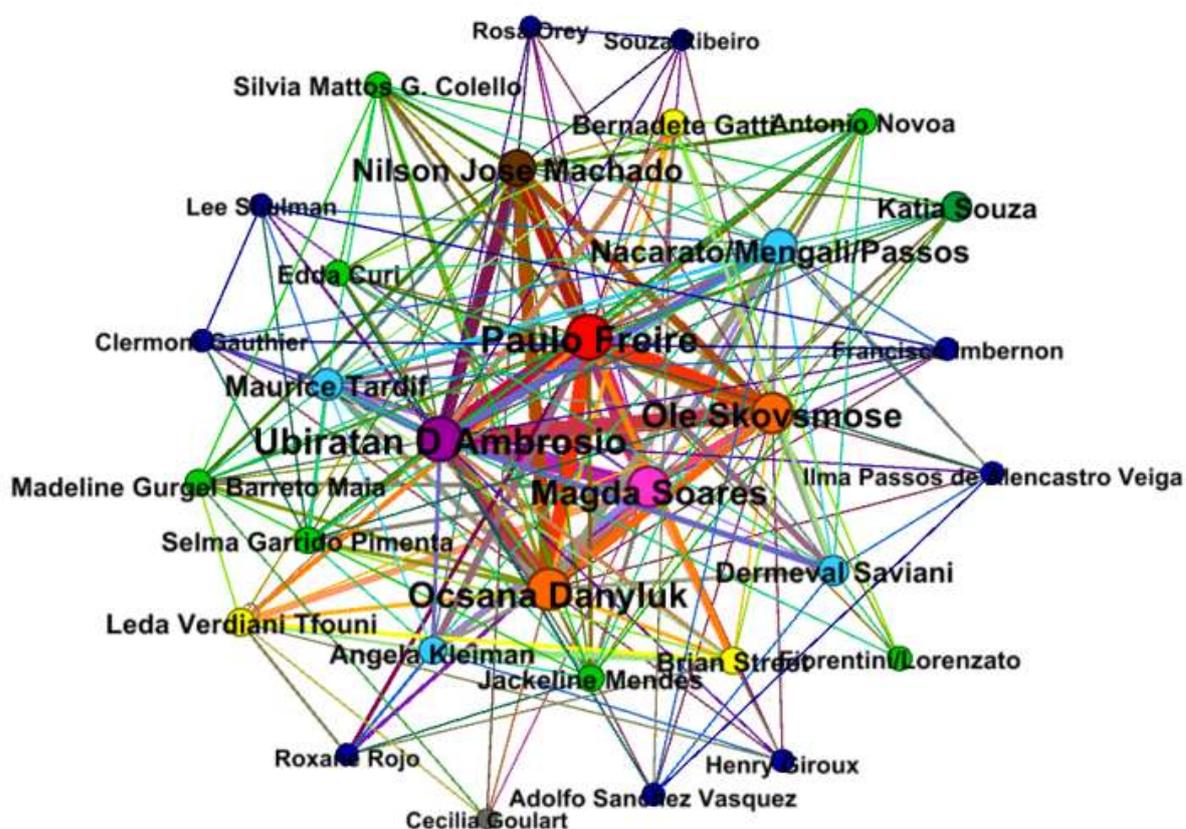
³⁵ Dermeval Saviani defende que uma das funções da escola é possibilitar o acesso aos conhecimentos previamente produzidos e sistematizados.

6.1.5 Cluster de Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca apresenta a alfabetização matemática relacionada as práticas sociais. A autora diferencia a alfabetização matemática do letramento matemático, argumenta a alfabetização está vinculada ao domínio de códigos e símbolos, no processo de leitura e escrita, ao passo que o letramento envolve aspectos da alfabetização com consequências sociais, culturais, econômicas e políticas, chamado por ela de numeramento. (FONSECA, 2001, 2004, 2009).

Nossa rede composta pelos nós que se relacionam com Fonseca, foi organizada a partir da rede dos autores, figura 3, com apenas os nós conectados a ela, ela não aparecesse, pois usamos o filtro “Rede Ego” com a opção “Consigno mesmo” desmarcada. Aplicamos o *layout* de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade da nova rede, que manteve suas cores originais da figura 3.

Figura 8 — *Cluster*: Autora Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca



Fonte: elaborada pela autora (2021).

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca foi citada em 10 pesquisas, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P13, P20, que tinham ao todo 51 autores, como podemos perceber em seu clusters, ela estabelece 31 relações que apresentam 210 arestas não dirigidas, sendo o grau médio da rede 13,548 portanto em média partem 14 arestas de cada nó. Possui diâmetro de valor 3, sua densidade é de 0,452. A densidade máxima é 1 e a mínima 0, portanto essa rede possui uma densidade média, ela indica a conectividade entre os nós, quanto maior a densidade, maior número de conexões entre os nós.

Assim como o cluster da autora Ocsana Danyluk a centralidade da rede é Ubiratan D' Ambrosio que aparece com grau 28, ou seja, ele se relaciona com 28 autores dos 31 da rede toda, apenas Roxane Rojo (grau 6) e Cecilia Goulart (grau 5) não estabelecem relação do D' Ambrosio. A autora Magda Soares com grau 27, também se destaca na rede, pois suas ideias de alfabetização em língua materna conversam com as da autora Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca. Ocsana Danyluk também aparece com grau 26, Paulo Freire com grau 24, Ole Skovsmose com grau 23, o autor Nilson José Machado com grau 22. Portanto novamente a rede perpassa esses principais autores.

O segundo bloco que se destaca na rede da autora Fonseca, são os autores(as) relacionados a formação de professores, alfabetização e letramento em língua materna, práxis pedagógicas, educação matemática. Destacamos Maurice Tardif e Nacarato/Mengali/Passos com grau 20; Bernadete Gatti e Leda Verdiani Tfouni com grau 14; Dermeval Saviani, Selma Garrido Pimenta, Madeline Gurgel Barreto Maia, Jackeline Mendes, Brian Street com grau 13; Silvia Mattos Gasparian Colello com grau 12; António Nóvoa e Kátia Mendes com grau 11.

6.2. Resumos e Palavras-chaves: o contexto do tema

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

Uma nuvem de palavras é a representação visual de dados estatísticos, nessa seção apresentamos a nuvem de palavras dos resumos das pesquisas selecionadas, as palavras são diferenciadas pelo tamanho, maior frequência no texto maior o

Nos resumos das produções podemos observar que na “Nuvem” apresentada na Figura 9, a maior palavra é “Matemática”, que foi citada 112 vezes. Outro termo que está em evidência 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, demonstrando a relação do tema alfabetização matemática com a formação de professores. As discussões sobre alfabetização matemática foram impulsionadas com a criação 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.

Em contrapartida à centralidade da palavra alfabetização, o termo letramento aparece 39 vezes, quase a metade. Em algumas pesquisas o termo letramento se refere a letramento matemático e em outras o termo está relacionado a letramento em língua materna, demonstrando a importância da relação entre eles. Muitas pesquisas apresentam a resolução de problemas como prática de letramento, as avaliações de aprendizagem da alfabetização e do letramento, como Provinha Brasil (nacional) e avaliações estaduais e municipais. A formação continuada juntamente com a prática docente alfabetizadora em letramento matemático, também foi citada em alguns trabalhos, através do programa nacional PNAIC. Três pesquisas relacionam a alfabetização matemática e a formação continuada, são elas: P7, P8 e P9.

A palavra “Pesquisa” aparece 59 vezes, porém devemos ressaltar que em 42 vezes ela refere-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).

As palavras “Aluno” ou “Estudante(s)” foram citadas nos resumos 31 vezes, uma frequência relativamente baixa quando comparada com as palavras “Professor”, “Professora” e “Docente”, citadas 70 vezes. Isso demonstra que há uma ausência do aluno nas pesquisas. Apenas cinco pesquisas relacionam suas pesquisas diretamente com alunos, são elas: a dissertação P3, que tem como foco as práticas escolarizadas de letramentos matemáticos de alunos dos anos iniciais; a dissertação P14, que analisa um projeto de letramento desenvolvido numa turma do 3º ano do ensino fundamental; a dissertação P15, que trabalha com um projeto configurado fora do contexto escolar, com um grupo de 12 jovens; a dissertação P19 que aplicou e analisou tarefas matemáticas para alunos de uma turma do sexto ano do ensino fundamental e a dissertação P20, que trabalha com alunos da EJA.

Também foram citadas mais de vinte vezes as palavras: “Processo, Análise, Aprendizagem, Trabalho, Continuada, Problema, Escola/Colégio, Alfabetizador/Alfabetizadora e Saber”.

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 Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), ou sobre a alfabetização na língua materna. Apenas uma pesquisa não relaciona a alfabetização ou letramento matemático, mas estuda a educação matemática crítica (P18).

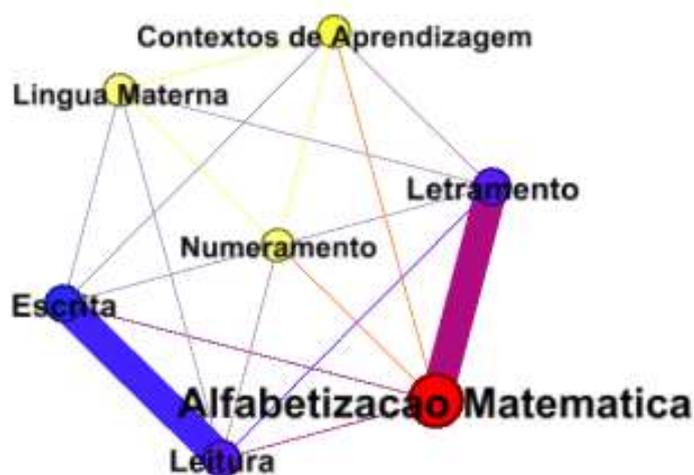
Para uma melhor visualização da estrutura intelectual das pesquisas, construímos a rede das palavras-chave, usamos as palavras apresentadas no quadro 3, em média cada pesquisa possui quatro palavras-chave, todas as palavras foram digitadas no Word. Após analisamos estatisticamente as palavras, verificamos 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 Alfabetização Matemática, Escrita, Leitura, Letramento, Numeramento, Contextos de Aprendizagem e Língua Materna da P2.

A rede mostra a relação das sete palavras-chave da pesquisa, representadas pelos nós e que se conectam com as demais palavras-chave através das arestas. 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.

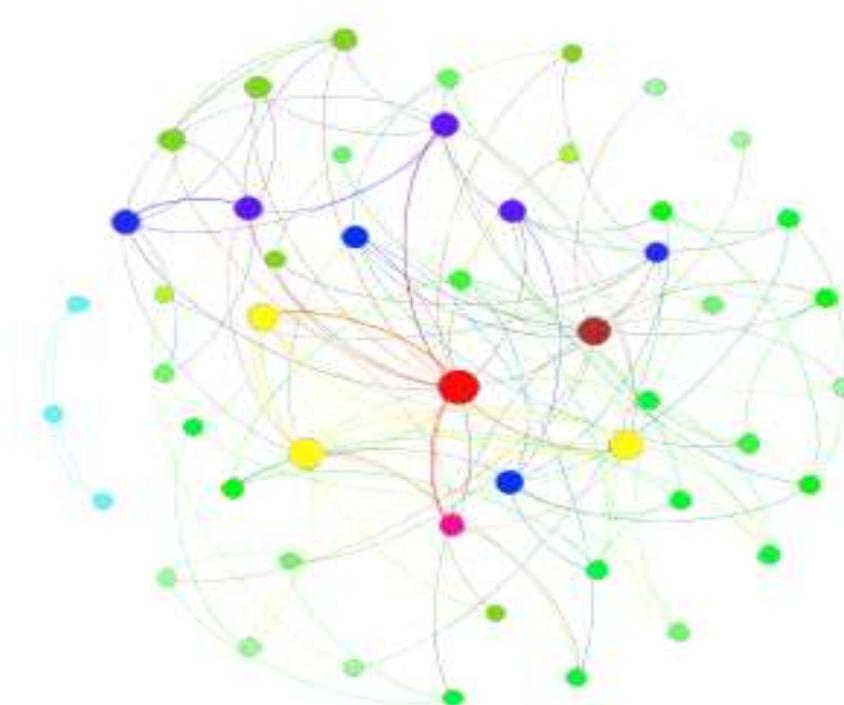
Figura 10 — Rede formada pelas palavras-chave da P2.



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 caracterização dos nós e das arestas. A Figura 9, apresenta a rede com todos os indivíduos e suas relações, com os rótulos ocultos para uma melhor visualização.

Figura 11 — Rede das 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 palavra (nó) em comum é “*Alfabetização Matemática*”.

As palavras-chave que foram citadas em cinco trabalhos e estão na centralidade (cor amarela) 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 marrom). Em rosa está a palavra-chave “*Prática Docente*” que foi citada em três pesquisas diferentes e possui grau 6. As sete palavras em azul, “*Alfabetização*”, “*Escrita*”, “*Leitura*”, “*Letramento*”, “*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.

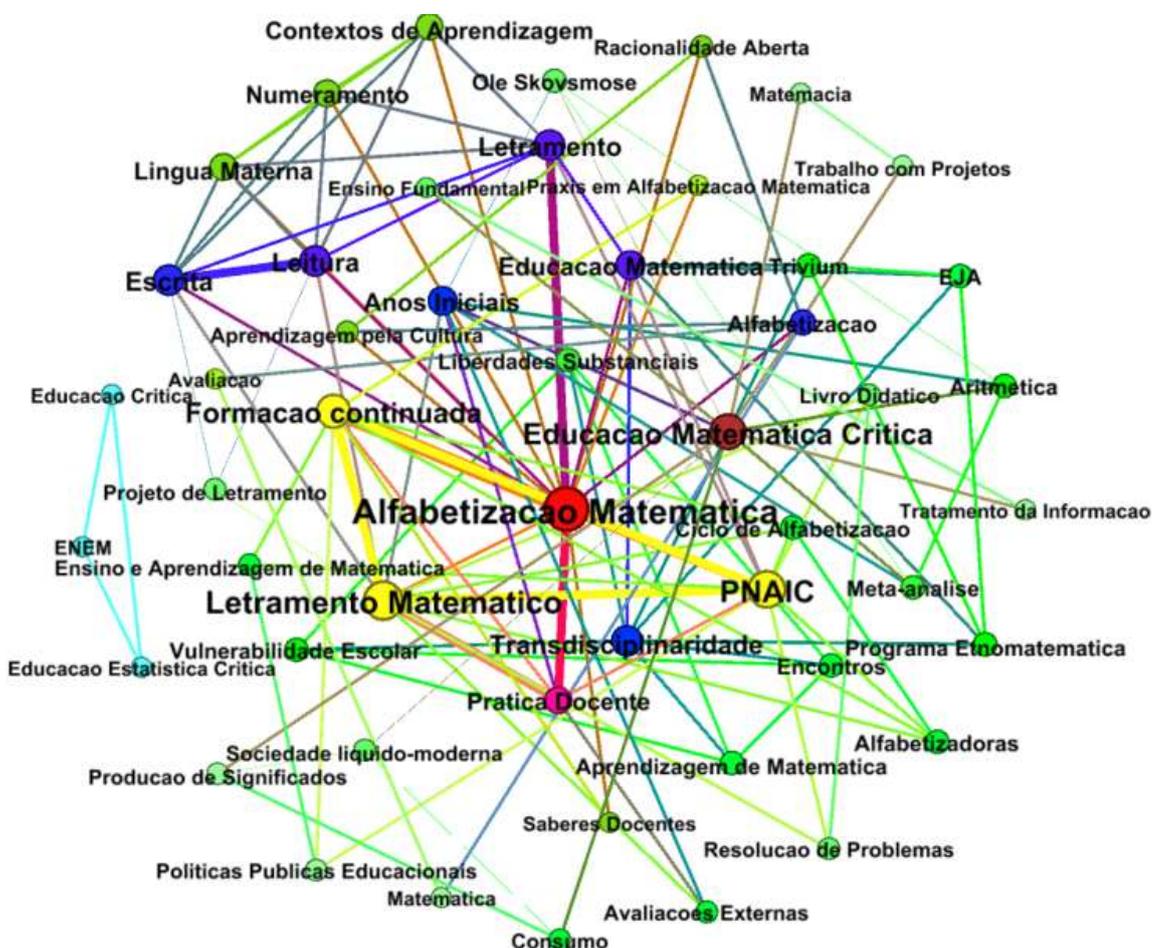
Todas as outras palavras foram citadas por apenas uma pesquisa, estão na cor verde, mas elas possuem tamanhos diferentes devido aos seus graus e relações, ou seja, palavras que mesmo citadas em uma pesquisa, se relacionam com as demais palavras das outras pesquisas.

Em azul ciano encontramos as três palavras que se relacionam apenas com sua pesquisa, estão separadas das demais, são elas: “*Educação Estatística Crítica*”,

“ENEM” e “Educação Crítica”, as quais foram citadas em apenas uma pesquisa, na P19 da autora Justiani Hollas.

Para finalizarmos a rede, definimos a aparência final através dos rótulos sobre cada nó, optamos em colocar tamanhos diferentes, que dependem da aresta de cada nó, optamos em deixar as arestas com cores e espessura diferentes, a espessura depende do número de relações entre os nós. A nova representação da rede, com os rótulos em evidencia está assim configurada:

Figura 12 — Rede formada pelas palavras-chave das pesquisas selecionadas



Fonte: elaborada pela autora (2021)

Como já descrito, o Gephi fornece outros dados estatísticos além do número de nós e de arestas, a rede apresenta os seguintes dados:

a) O grau médio da rede é de 4,8, ele é o resultado da soma do grau de todos os vértices, dividido pelo número de vértices, portanto cada vértice possui em média cinco arestas.

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.

Na nuvem dos resumos as palavras “Professor/Professora/Docente” e “Formação” apareceram em segundo e quarto lugar e na rede de palavras-chaves a palavra-chave “Formação Continuada”, também ficou centralizada, o que demonstram a presença da formação continuada dos professores de matemática e alfabetizadores, principalmente nas pesquisas relacionadas com o PNAIC.

As palavras “Ensino” e “Prática”, foram citadas mais de quarenta vezes nos resumos e refletem-se nas palavras-chave “*Prática Docentes*”, “Transdisciplinaridade”, “Anos Iniciais”, “Escrita”, “Leitura”, “Numeramento”, “Alfabetização” e “Aprendizagem de Matemática”.

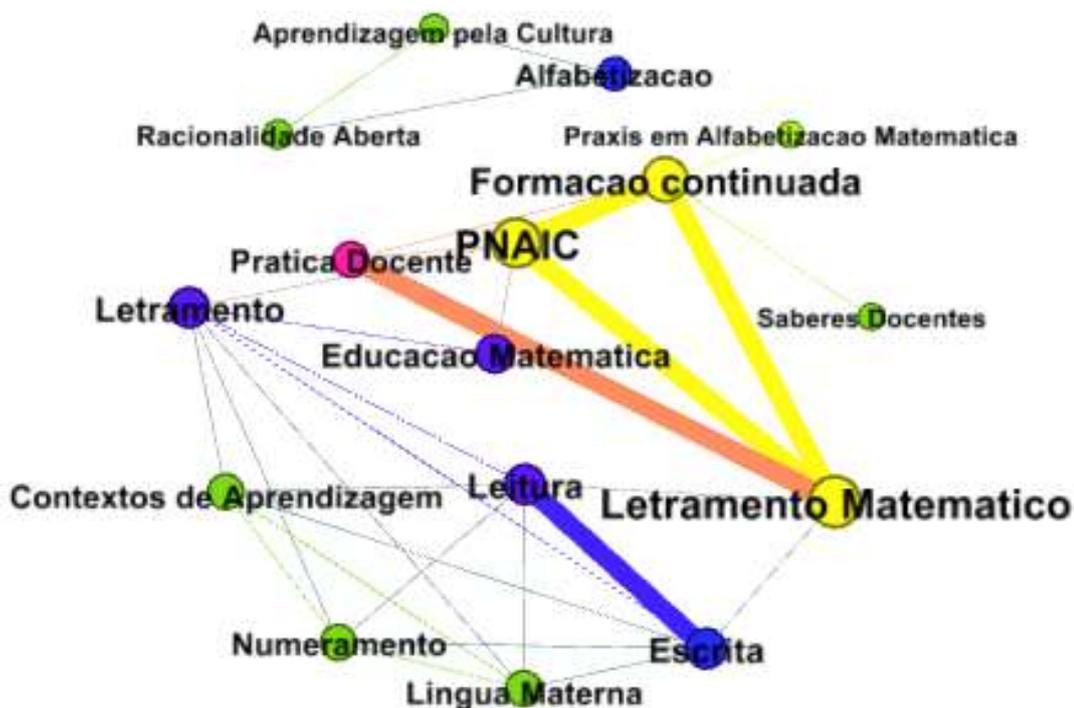
A palavra “Letramento” foi citada nos resumos 39 vezes e juntamente com a palavra “Matemático”, citada 29 vezes, representam a palavra-chave “Letramento Matemático”, cujo conceito, juntamente com a Alfabetização Matemática definem nosso tema central de pesquisa. Outra palavra que apareceu várias vezes é “Educação” que também foi citada nas palavras-chaves, “Educação Matemática”, “Educação Matemática Crítica” e “Educação Estatística Crítica”.

Depois 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 10 escolhemos dois nós, com o objetivo de visualizar melhor as ligações entre as palavras-chave, os escolhidos foram “Alfabetização Matemática” e “Educação Matemática Crítica”. O primeiro foi escolhido com a intenção de aproximar nossas conclusões com os autores já analisados anteriormente e o segundo para aproximar nossas conclusões do campo teórico do tema de nossa dissertação.

Iniciamos pelo cluster “Alfabetização Matemática”, usamos o mesmo procedimento anterior para organizar a nova rede composta apenas pelos nós que estavam conectados a ela, escolhemos o layout de Fruchterman Reingold, para representar a centralidade do nosso cluster³⁶.

Figura 13 — *Cluster Alfabetização Matemática*



Fonte: elaborada pela autora (2021)

As estatísticas fornecidas pelo software nos mostram que esse novo grafo possui 16 nós que apresentam 31 arestas, sendo o grau médio da rede 3,875 em média partem 4 arestas de cada nó. A maior distância dos menores caminhos entre cada vértice é 4, portanto seu diâmetro é 4, a rede formada tem uma densidade de 0,258. A palavra-chave com maior grau é “*Letramento*”, que possui grau 7, em seguida “*Escrita*”, “*Leitura*”, aparecem com grau 6, seis palavras possuem grau 5, “*Numeramento*”, “*Contextos de Aprendizagem*”, “*Formação Continuada*”, “*Letramento Matemático*”, “*Língua Materna*” e “*PNAIC*” aparecem com grau 5, “*Prática Docente*” com grau 3, “*Alfabetização*”, “*Aprendizagem pela Cultura*”, “*Educação Matemática*” e

³⁶ Como ele é formado da rede original, suas cores e tamanhos serão mantidos, mesmo que agora os nós possuam um número diferente de grau.

“*Racionalidade Aberta*” apresentam grau 2 e “*Práxis em Alfabetização Matemática*”, “*Saberes Docentes*” com grau 1.

A palavra com maior número de relações é letramento, demonstrando assim a relação com a nuvem e a rede dos autores que encontrou muitos autores(as) que pesquisam o letramento em língua materna ou matemático.

A leitura e escrita também aparecem em destaque, demonstrando a importância desse processo no qual os indivíduos realizam a construção de significados, através de textos, números, imagens. A leitura e a escrita são importantes atividades para a sociedade, sendo parte fundamental do processo escolar. Leitura e escrita aparecem em duas pesquisas. P2 e P14.

A alfabetização matemática foi citada em P2, P7, P8, P9, P11, P12 e P13. Na P2, a alfabetização matemática juntamente com língua materna, letramento, numeramento, leitura, escrita e contextos de aprendizagem, são citadas, na tese de Madeline Gurgel Maia que é uma referência para nossa pesquisa, pois trabalha a alfabetização e o letramento matemático e também em língua materna.

Três pesquisas relacionam a alfabetização matemática e a formação continuada, são elas: P7 de Marcella de Oliveira Fontinele; P8 de Fabio Colins da Silva, que também cita Saberes docentes e Formação Continuada e P9 de Ana Maria Porto Nascimento que trabalha com Práxis em Alfabetização e Formação Continuada. A tese de Valéria Risuenho Marques (P11) 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.

Mais 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) e 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).

Letramento matemático foi citado em P3, P5, P6, P7 e P14. Em P3 Mariana Pellatiere trabalha com o letramento matemático, 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 e o PNAIC aparecem nas pesquisas: P5 de Cesar Augusto Pimentel de Souza que

pesquisa as perspectivas e relações da alfabetização e do letramento com o PNAIC e o livro didático e P6 de Seila Pugas que pesquisa sobre as contribuições do PNAIC para práticas de ensino de matemática” essa última também destaca a Formação Continuada e as Alfabetizadoras. A única pesquisa que relaciona alfabetização matemática e letramento matemático é P7 “Formação continuada e prática docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança” que apresenta a concepção de alfabetização matemática do PNAIC, na perspectiva do letramento.

Nosso segundo cluster é “*Educação Matemática Crítica*”, foi organizado com o nó, desmarcado a opção “consigo mesmo” e utilizado o layout Fruchterman Reingold, para representa-lo.

Figura 14 — *Cluster Educação Matemática Crítica*



Fonte: elaborada pelo autor (2021)

A rede formada pela palavra-chave “*Educação Matemática Crítica*” possui 11 nós que se conectam com 11 arestas. Ela tem um grau médio de 2, o diâmetro da rede é 1 e sua densidade é de 0,2. Interessante que essa rede apresenta o mesmo número de nós e arestas e são 4 grupos diferentes, ou seja, a rede possui 4 componentes conectados. O principal grupo é formado pelas quatro palavras que mais se conectam na rede, “Anos Iniciais”, que é a única palavra que foi citada em duas

pesquisas, “Aritmética”, “Meta-análise” e “Ole Skovsmose”, que se encontram com grau 3. Elas juntamente com Educação Matemática Crítica foram citadas em na P17, de Nara Amaral, que faz uma meta-análise das dissertações que relacionam a aritmética e a Educação Matemática Crítica.

O segundo grupo formado com as palavras “Sociedade líquido-moderna”, “Produção de Significados” e “Consumo” possuem grau 2 e foram citados na P16, de Marco Aurélio Kistemann Júnior, que pesquisa a Educação Matemática Crítica, a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores, essa pesquisa trabalha com a *Matemacia* Financeiro-Econômica, com a tomada de decisão a partir de significados produzidos, com indivíduo-consumidor e suas ações de consumo.

Dois grupos são formados por apenas duas palavras chaves “*Ensino Fundamental*” e “*Tratamento da Informação*”, que estão citados na P19, que trabalha o desenvolvimento da *Matemacia* em um projeto realizado no ensino fundamental. Ludmila de Paula usa em sua pesquisa a estatística e a probabilidade relacionada a Educação Matemática Crítica. O último grupo formado é “Trabalho com Projetos”, “*Matemacia*”, que foram citados na P15, de Denival Biotto Filho. Este trabalho foi um dos pioneiros na área, pois estuda a relação do trabalho com projetos e as reflexões sociais e políticas que da Educação Matemática Crítica. Quando analisamos a rede das palavras-chave, na figura 10 e as redes formada por cada cluster isoladamente, observamos que os temas das pesquisas são subdivididos em três categorias, alfabetização e letramento em língua materna, alfabetização e letramento matemático e *Matemacia*.

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) Marco Histórico para o debate do tema no Brasil; (2) Alfabetização e Letramento Matemático, na perspectiva da Educação Matemática Crítica e (3) Letramento na perspectiva do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

7. REVISITANDO OS OBJETIVOS À GUIA DE CONCLUSÃO

O presente estudo, de abordagem quali-quantitativa, voltou-se para pensar a Alfabetização e o Letramento Matemático. O objetivo delineado foi conhecer as principais concepções sobre o tema presentes em teses e dissertações produzidas no

Brasil no período de 2009 a 2021.-Este estudo tem âncora no movimento da Educação Matemática Crítica, que nos permite pensar a centralidade da alfabetização matemática na educação matemática. Ela tem como tarefa o desenvolvimento de competências democráticas nos indivíduos, tornando-os cidadãos críticos, criativos, solidários, capazes de resolver situações cotidianas e complexas, para agir e transformar, de forma consciente a nossa sociedade.

Concordamos com Skovsmose (2007, p.19) em que “a educação não pode apenas representar uma adaptação às prioridades políticas e econômicas (quaisquer que sejam); a educação deve engajar-se no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia”. Portanto, a Educação Matemática está preocupada com a formação de indivíduos capazes de desenvolver a competência matemática reflexiva e tecnológica, através da leitura de mundo que a alfabetização matemática pretende proporcionar.

As pesquisas de pós-graduação analisadas como amostra principal deste trabalho, produzidas por 20 pesquisadores brasileiros no desenvolvimento de mestrado ou doutorado, apresentaram temas relacionados com a alfabetização e com o letramento em língua materna; leitura e escrita; alfabetização matemática na perspectiva do PNAIC; alfabetização matemática e avaliações internas no PNAIC; formação continuada de professores; práticas e saberes docentes; alfabetização matemática na perspectiva do letramento; alfabetização matemática e letramento matemático na perspectiva da educação matemática crítica; *matemacia* no trabalho com projetos; numeramento; educação matemática e educação matemática crítica; etnomatemática e *trivium*.

A partir desses trabalhos, o objetivo delineado de conhecer as principais concepções sobre Alfabetização e Letramento Matemático presentes em teses e dissertações foi desdobrado em três objetivos específicos. Estes serão discutidos, analisados e relacionados nesta seção.

O primeiro objetivo específico formulado, ***compreender os conceitos que fundamentam a alfabetização e o letramento matemático na perspectiva da educação matemática crítica***, foi alcançado ao refletirmos sobre a importância da matemática e da educação matemática para a comunidade escolar e a sociedade. Destaca-se 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. Nesse campo teórico, apresentado na seção três,

inferimos que a Educação 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.

Com os fundamentos da educação matemática crítica, na seção quatro, suscitamos reflexões sobre alfabetização matemática e letramento matemático. Evidenciamos o conceito de *matemacia* e discutimos os motivos para aprender e para ensinar matemática.

Na obra de Skovsmose (2001, 2007, 2008), o autor utiliza termos diferentes para conceituar a alfabetização matemática: *matemacia* (2007), *materacia* (2008) e *literacia* (2008), os quais se interligam e se complementam. O autor também utiliza o termo *mathemacy* (2001), traduzido para a língua portuguesa como *matemacia*, mas que pode ser considerado também como *numeracy* (numeracia), *matheracy* (materacia) ou *literacy* (literacia).

Skovsmose (2008), inspirado na literacia descrita por Freire (1979) — que preconiza a alfabetização como um processo que vai além da habilidade de ler e escrever — considera a alfabetização matemática como sendo *matemacia*. Esta é a competência para ler, interpretar e visualizar possíveis mudanças na sociedade. Segundo o autor, *matemacia* “não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2008, p. 16). Para Biotto Filho (2008), a *matemacia* apresenta duas dimensões: uma técnica, que envolve a habilidade de relacionar noções matemáticas; e uma sociopolítica, que reflete sobre as aplicações matemáticas.

Conhecer a estrutura intelectual que emerge da produção socializada e identificar e analisar os principais temas/conceitos/teorias presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021 foi o segundo objetivo específico elencado para esta investigação, que desenvolvemos na seção seis. Para o estudo dos dados do *corpus* constituído por 20 trabalhos de dissertações e teses selecionadas, cujo método especificamos na seção cinco, utilizamos como metodologia a análise textual estatística (ATE) e a análise da estrutura intelectual (AEI). Nossa finalidade foi comparar e relacionar as diferentes produções em função de variáveis específicas, definindo as principais categorias de estudo para o problema proposto.

Sobre os autores e as autoras que se destacam no aporte teórico, observamos nas análises estatística (através das nuvens formadas) e da rede dos autores (através dos *clusters*) que os autores evidenciados nas pesquisas selecionadas são: Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ole Skovsmose e Ocsana Danyluk.

Sobre o contexto do tema, através dos resumos e das palavras-chave, as nuvens e redes elaboradas demonstram que o tema proposto está relacionado com estas principais palavras: “alfabetização matemática”, “letramento matemático”, “PNAIC”, “formação continuada”, “educação matemática crítica”, “prática docente”, “alfabetização”, “escrita”, “leitura”, “letramento”, “anos iniciais”, “transdisciplinaridade”, “educação matemática”, “Ensino Fundamental”, “matemática”, “avaliação”, “EJA”, “ENEM”, “*matemacia*”, “*trivium*”, “Programa Etnomatemática”.

A partir do apresentado nas pesquisas, consideramos que os dados fornecidos pelos pesquisadores na maioria dos trabalhos não dispõem de elementos suficientes para indiciar sobre conceitos e teorias. Pesquisadoras como André (2000, 2010) e Ferreira (2002), que estudam e colocam em debate pesquisas denominadas *estado da arte*, inferem sobre a fragilidade de resumos apresentados em dissertações e teses para esta metodologia de pesquisa. As autoras indicam a necessidade de que cada resumo seja lido e analisado numa estreita relação de dependência com o trabalho na íntegra. O resumo deve ser examinado enquanto “realidade relativamente independente, produto de uma tensão construída na continuidade e na ruptura com o trabalho que lhe dá origem, numa relação dialética entre os gêneros, entre as condições de sua produção e práticas discursivas” (FERREIRA, 2002).

Acompanhando a indicação das autoras, decorre que desenvolvemos a análise das pesquisas a partir da busca dos conceitos e teorias, bem como de relações estabelecidas entre eles pelos pesquisadores, por meio da leitura flutuante das pesquisas completas. Observamos que na maioria das pesquisas investigadas, os conceitos são apresentados como âncora para outros debates, mas não discutidos ou relacionados com outros conceitos e autores sobre Alfabetização Matemática e Letramento, como uma contínua revisão de literatura. Portanto, não se constroem concepções³⁷ sobre esses conceitos.

³⁷Concepção, segundo o Dicionário de Sinônimos Online, significa: “ponto de vista, opinião, parecer, juízo, crítica, apreciação, julgamento, pensamento, visão, noção, criação, produção, elaboração,

A exceção é de dois trabalhos: P2(tese) e P15 (dissertação). O trabalho P2 apresenta os conceitos dos diferentes autores, e discute suas diferenças, analisa suas convergências e divergências e relaciona essas concepções com seus entendimentos, criando assim seus próprios conceitos relacionados à Alfabetização e ao Letramento. Segundo Maia (2013), a alfabetização matemática, quando se discute o “conteúdo” trabalhado dentro de um contexto, tem características da proposta de alfabetização na perspectiva do letramento — mas é preciso que o procedimento matemático também exista e seja diretamente relacionado à cultura e à sociedade.

A autora defende que as relações existentes entre aspectos da alfabetização e do letramento em matemática e língua materna possibilitem que os alunos realizem observações e análises, de forma que saiam das suas zonas de conforto. Essas estratégias demandam paciência, tempo e prática dos professores, que precisam “romper com paradigmas e crenças que discentes e docentes apresentam em relação ao ensino e à aprendizagem” (MAIA, 2013, p. 234).

Na P15, o autor Biotto Filho (2008) trabalha com o conceito de *matemacia* desenvolvido por Skovsmose. Sua pesquisa foi uma das pioneiras sobre o tema. Além de apresentar os conceitos dos principais autores da educação matemática crítica, também investigou as possibilidades de o trabalho com projetos proporcionar reflexões sociais e políticas, com o intuito de entender o papel da matemática nesse processo de reflexão. Sua coleta de dados foi realizada fora do contexto escolar, o que resultou em várias considerações importantes sobre o tema.

Fazendo o entrecruzamento das duas análises — ATE e AER — com os elementos do texto, comparamos e relacionamos as produções em função das variáveis apresentadas. Definimos então quatro categorias de estudo que representam a confluência teórica a partir dos autores mais citados na rede formada por autores(as) (Figura 3): i) alfabetização e letramento na língua materna; ii) a alfabetização matemática e a linguagem matemática; iii) o numeramento e as relações da matemática com as práticas sociais; e iv) a *materacia* e a perspectiva crítica.

As categorias propostas nos permitiram **identificar as diferentes perspectivas concernentes ao processo de alfabetização e letramento matemático nos estudos da educação matemática no Brasil**, que consiste em nosso terceiro objetivo específico, e estão a seguir explicitadas.

invenção, idealização, ideia” (Fonte: <https://www.sinonimos.com.br/concepcao/>. Acesso em: 06 jan. 2022.)

i) Alfabetização e letramento na língua materna: o princípio

Podemos demarcar, na linha do tempo do debate brasileiro sobre o tema, um estudo basilar que não tem origem no campo da matemática: o de Magda Soares, sobre alfabetização e letramento na língua materna. Ele coloca em tela o significado de letramento na perspectiva social, cujo princípio ampara os conceitos de alfabetização e de letramento matemático. A matemática e a língua materna devem construir representações da realidade, com o objetivo de significar conceitos através de ações e relações.

Na Figura 5 visualizamos o *cluster* de Magda Soares, que impulsionou as discussões sobre a alfabetização matemática no Brasil. Segundo Soares (2004), na década de 1980 o termo *letramento* foi introduzido no meio acadêmico com o objetivo de se repensarem os estudos sobre a alfabetização. Mary Kato, 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. Soares (2004) complementa que a palavra *letramento* começou a ser evidenciada depois que Angela Kleiman organizou um livro com o título “Os significados do letramento: uma nova perspectiva social da escrita”. (SOARES, 2004, p. 8).

De acordo com Siqueira (2018), baseada na teoria de Soares (2004), 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. A palavra foi criada a partir da tradução do inglês *literacy*, que etimologicamente vem do latim *littera* (letra) com o sufixo *-cy*, que evidencia qualidade, estado, condição. Portanto, letramento é “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” (SOARES, 2009 apud SIQUEIRA, 2018, p. 61).

No debate acerca da alfabetização e sua evolução em língua materna, Soares (2011) cita duas vertentes: uma como aquisição do código oral e escrito, ou seja, mais restrita 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 da escrita — busca a compreensão de significados.

Assim, segundo a autora, uma pessoa letrada é aquela que se apropria da escrita e de suas práticas sociais; já uma pessoa alfabetizada é aquela 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. Ainda, a alfabetização e o letramento “não são dois processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis” (SOARES, 2004, p. 14).

Maia (2013) apresenta a análise dessas perspectivas. Segundo a autora, elas foram discutidas, incentivadas e ampliadas a partir das contribuições de Paulo Freire, pois para ele a alfabetização era a responsável pela emancipação do ser humano e, conseqüentemente, pela conscientização do ser humano na sociedade. A autora, além de citar os conceitos de alfabetização e letramento matemático, relaciona suas concepções, defendendo que a presença dos aspectos concernentes ao processo de alfabetização em língua materna é utilizada como base para o desenvolvimento das discussões em matemática. Ela relaciona a alfabetização restrita (finita) e a alfabetização na perspectiva do letramento, mais ampla.

A visão restrita está relacionada a aspectos organizacionais e sintáticos da língua materna (domínio de códigos e símbolos). No debate dessa perspectiva encontramos: Kleiman (1995), que acredita que é possível alfabetização sem inserção do contexto; Giroux (1989), que mostra essa visão restrita e realiza duras críticas, pois sabe que essa perspectiva gera ignorância política e ideológica; e Tfouni (2004), que entende o domínio do código escrito juntamente com o raciocínio.

A alfabetização na perspectiva do letramento passa a ser suporte cultural e social, envolve a semântica e é influenciada por práticas sociais. Destacam-se os autores: Kleiman (1995), que nesta proposta utiliza diferentes contextos de uso do processo da leitura e da escrita, mas com a interferência sociocultural; Tfouni (2004), que centraliza preocupações políticas e sociais de inclusão e justiça; e Street (1984), que apresenta dois modelos interdependentes: o autônomo e o ideológico (MAIA, 2013).

ii) Alfabetização matemática, a leitura e a escrita

Outro importante marco no campo de pesquisa em tela foi o trabalho de Ocsana Danyluk, *cluster* apresentado na Figura 6. Uma das pioneiras na pesquisa sobre a alfabetização matemática no Brasil, a autora traz para o debate a linguagem

matemática, enfatizando a leitura e escrita. Em sua dissertação de mestrado (DANYLUK, 1988), trabalha com a alfabetização matemática numa perspectiva da filosofia da linguagem, com base no filósofo alemão Heidegger. Este utilizava o método fenomenológico e hermenêutico, elencando que o discurso matemático é compreendido como uma forma de comunicar o pensamento. Segundo Peel (2018), a autora Danyluk se surpreendeu quando iniciou suas pesquisas, pelo fato de que encontrou pouco material que falasse sobre a leitura e a escrita relacionadas à matemática; as pesquisas no campo da matemática trabalhavam apenas com o contar.

De acordo com Danyluk (1989), existe uma linguagem da matemática e é necessário dar importância ao ato de aprender a ler e a escrever essa linguagem, também chamada de discurso. Esta deve ser uma forma de expressão que exige uma compreensão e interpretação das coisas no mundo — deve-se compreender o simbolismo da matemática.

Portanto, para a autora, a leitura e a escrita devem estar juntas no processo da aprendizagem da matemática. Ser alfabetizado em matemática é muito mais que reconhecer um signo matemático — é sim compreender, interpretar, falar sobre o que aprendeu, dar sentido aos saberes, possibilitando ao indivíduo o conhecimento de si, do outro e do mundo. Nas suas palavras: “(...) é compreender o que se lê e escrever o que se compreende a respeito das primeiras noções de lógica, de aritmética e de geometria. Assim, a escrita e a leitura das primeiras ideias matemáticas podem fazer parte do contexto de alfabetização” (DANYLUK, 2015, p. 26).

Por fim, Danyluk (2002) demarca que a leitura matemática busca conhecer e entender o que a matemática quer comunicar, bem como compreender e interpretar as ideias matemáticas. Nesse processo, o aluno precisa assumir uma postura ativa em busca de transformar os conhecimentos para adaptá-los à sua realidade.

iii) O numeramento: pensando as práticas sociais e a matemática

Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca, cuja rede está representada na Figura 8, coloca em evidência o termo *numeramento*, inferindo que ele não está análogo ao letramento e sim faz parte da dimensão deste. Segundo Fonseca (2004), as crianças no processo de alfabetização precisam desenvolver habilidades matemáticas relacionadas à capacidade de contar, ordenar, relacionar, representar e resolver

situações problemas, habilidades essas ligadas diretamente com as práticas de letramentos, que são ligadas à leitura e à escrita em língua materna.

Nas pesquisas sobre práticas matemáticas e letramento, Fonseca (2010) relata a existência de duas tendências de alfabetização matemática: uma ligada à aprendizagem das noções básicas matemáticas e outra relacionada à aprendizagem da escrita matemática. O termo *numeramento* foi utilizado por Fonseca (2005) para designar, além do domínio de códigos e símbolos, práticas sociais relacionadas à matemática, permeadas por fatores histórico-culturais (MAIA, 2013).

Para Kleiman (1995), o numeramento é o impacto social nas questões numéricas. Esse termo surgiu da necessidade de distinguir suas atribuições específicas dentro do domínio da linguagem e registros matemáticos (números, operações, geometria, aritmética) da alfabetização matemática.

Quando usamos os termos *letramento*, *numeramento* e outros afins, devemos lembrar que nosso olhar precisa estar voltado para duas dimensões, uma técnica e uma social, que atravessam os muros da escola. Portanto, precisamos reconhecer as letras e os números, mas também aprender conceitos de forma significativa, relacionando as propriedades, formas e padrões com as mais variadas disciplinas escolares e com o mundo à nossa volta.

Como uma das autoras de referência dos Cadernos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), Fonseca coloca em evidência o termo *numeramento*.

O PNAIC foi um programa de formação continuada de professores alfabetizadores financiado pelo governo federal por meio do Ministério da Educação (MEC) e com o apoio dos governos estaduais, municipais e do Distrito Federal, que se iniciou em 2012 e foi finalizado em 2018. Entre os objetivos do PNAIC destacamos garantir a alfabetização de todas as crianças dos 6 aos 8 anos de idade, matriculadas nas escolas públicas, desenvolvendo a alfabetização de modo integrado com as demais áreas do conhecimento, dentre as quais a matemática ocupa um importante papel.

No ano de 2014, o PNAIC teve como foco das formações o ensino de matemática nos anos iniciais. Como pano de fundo das discussões, figurou a alfabetização matemática das crianças matriculadas no ciclo de alfabetização (6 aos 8 anos), bem como conceitos como letramento matemático e numeramento.

No PNAIC, Fonseca realiza uma analogia ao termo *letramento*, faz considerações sobre a apropriação da cultura escrita e discute sobre o acesso ao conhecimento matemático. De acordo com Pugas (2018), a abordagem apresentada pela autora já se aproxima da perspectiva do Pacto, que pauta o ensino de matemática na resolução de problemas e no incentivo à utilização de distintos gêneros textuais e do lúdico. Além de trazer considerações sobre o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Fonseca (2005) também reflete sobre a alfabetização matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O termo *PNAIC* é evidenciado em nossa análise textual, porém as pesquisas não apresentam um debate sobre o conceito, somente desdobramentos a partir do projeto desenvolvido. Isso porque o termo emerge nas pesquisas de formação de professores alfabetizadores, tratando de práticas pedagógicas e análise de avaliações, as quais são periféricas para nosso objeto de investigação.

É importante destacar que o PNAIC impulsionou o debate sobre alfabetização e letramento matemático no Brasil e, na contemporaneidade, os termos voltaram a ser discutidos a partir da Base Nacional Comum Curricular — BNCC (BRASIL, 2017). Em seu texto final, a BNCC traz a relação entre alfabetização e letramento, inferindo que não basta reconhecermos as letras e os números, mas que devemos dar importância à apreensão dos conceitos de forma significativa e lógica, com o objetivo de entender as relações entre as propriedades e formas e perceber e refletir sobre padrões e jogos linguísticos entre as mais variadas disciplinas escolares e o mundo à nossa volta.

iv) A perspectiva crítica e a literacia

Paulo Freire é, de forma clara, unanimidade nos trabalhos selecionados, como podemos observar tanto na nuvem da Figura 1 como na rede de autores da Figura 3. Para o tema investigado, compreendemos sua importância como o teórico precursor do debate sobre a literacia. Segundo o autor, o termo *literacy* indica uma competência que transcende a capacidade de ler, abrangendo a interpretação daquilo que está escrito e provocando reflexões sobre a influência das palavras no contexto em que o leitor está inserido (FREIRE, 1987).

Professores, pesquisadores e estudiosos são influenciados pelas ideias de Paulo Freire (1976, 1987) no campo da alfabetização e do letramento, que lhes permitem ir além da visão finita do processo de ensino e aprendizagem da

alfabetização. Suas ideias relacionam a educação como “prática da liberdade”, “ato político”, “uma educação crítica”. Seu método de cultura popular conscientiza e politiza — não absorve o político no pedagógico, mas também não cria conflitos entre a educação e a política. Segundo Freire (1987), a educação somente ganhará sentido real quando se relacionar com a vida das pessoas. Ele busca a convivência cidadã e a transformação social das pessoas, por meio da inserção política e social dos indivíduos. Assim, para ele, a alfabetização não pode ocorrer separada da consciência crítica.

Na análise da rede de autores, é possível observar que Paulo Freire estabelece forte ligação com Ubiratan D’Ambrosio e Ole Skovsmose: ambos relacionam seus conceitos com as ideias de Freire. Os três autores foram citados juntos em sete trabalhos: P1, P2, P6, P15, P16, P18 e P20. Já os conceitos de Paulo Freire e Ubiratan D’Ambrosio aparecem na metade das pesquisas selecionadas: P1, P2, P6, P7, P11, P12, P15, P16, P18 e P20. E em nove pesquisas são apresentados os conceitos de Paulo Freire e Skovsmose: P1, P2, P6, P15, P16, P17, P18, P19 e P20.

Ubiratan D’Ambrosio, *cluster* apresentado na Figura 4, foi um dos mais importantes pesquisadores do campo da educação matemática no Brasil e no mundo. Suas teorias nos permitem perceber uma ideia muito difundida entre os educadores e a sociedade como um todo — o estudo da matemática de forma humanizada.

O programa de pesquisa *Etnomatemática*, por ele criado, tem como foco “entender como a espécie humana desenvolveu seus meios para sobreviver na sua realidade natural, sociocultural e imaginária, e para transcender, indo além da sobrevivência” (D’AMBROSIO, 2018, p. 189). Com essa denominação, o autor procura evidenciar que não se trata de propor uma outra epistemologia, mas de entender a aventura da espécie humana na busca por conhecimentos e na adoção de comportamentos, individuais e coletivos, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas. Trata-se ainda de trabalhar com situações reais e problemas recorrentes ao conhecimento acumulado do indivíduo, bem como suas implicações pedagógicas para o ensino da matemática escolar. Recorre-se a conteúdos abrangentes, tradicionais e recentes.

A etnomatemática traz em seu bojo uma das premissas básicas freirianas: a busca pelo entendimento da realidade do sujeito no sentido de buscar subsídio para emprestar aos sujeitos, educandos e educandas, ferramentas para que possam compreender a realidade que os envolve e para modificá-la, dentro de seus anseios

políticos e socioculturais. Assim, a etnomatemática não se limita a ensinar matemática aos alunos e alunas, mas almeja alfabetizá-los matematicamente, de forma a compreenderem e valorizarem suas formas matemáticas próprias, suas realidades, seus meios de sobreviver e transcender. Como nos diz Freire: a pedagogia não se limita a alfabetizar os educandos, mas desenvolve neles e com eles a consciência crítica.

As ideias do autor D'Ambrosio (1999) sobre o processo de alfabetização matemática estão vinculadas principalmente à reflexão de conhecimentos culturais, vindos de grupos sociais. Sua visão está relacionada ao desenvolvimento do *trivium literacia, materacia e tecnoracia*. Quando o aluno consegue enxergar o valor do conhecimento matemático e relacionar sua aplicação de maneira reflexiva e analítica, o professor e o aluno transformam-se em seres sociais, inseridos em uma sociedade globalizada. Segundo o autor, o processo de alfabetização matemática é muito mais que o domínio de conceitos matemáticos, pois deve levar o aluno a ir além da sua realidade, a assumir uma postura de cidadão crítico, analítico e transformador.

É com preocupações mais amplas sobre esse contexto que emerge o movimento da educação matemática crítica. Muitos dos conceitos apresentados por Ole Skovsmose (2001, 2005, 2008, 2010, 2014) são cunhados com base no pensamento de Freire e D'Ambrosio, como explicitamos na seção quatro. Segundo Skovsmose, o conhecimento matemático surge da sociedade globalizada e envolve diretamente aspectos sociais, políticos e técnicos, em uma educação em que o papel do professor não se reduz a uma restrição e imposição de mundo, mas sim dialoga com diferentes visões de mundo que se encontram em sala de aula.

Skovsmose (2014) nos oportuniza refletir sobre a importância da alfabetização matemática, que vai além da aquisição individual de códigos e da habilidade de calcular e usar as técnicas matemáticas. Ele propõe a criação dos “cenários para investigação”, que devem dialogar e convidar o aluno a participar da atividade, como forma democrática de ele estar à vontade em aceitar ou não. Porém, o ambiente da sala de aula deve ser propício para que o aluno levante indagações e formule suas conclusões. Isso é proposto para que dessa forma, segundo Freire (2018, p. 83), “professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve”.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar esta pesquisa sobre esse tema tão importante que é a Alfabetização e o Letramento Matemático é, sem dúvidas, um marco na minha vida pessoal e profissional. Concordo com Nóvoa (2015), que em seu primeiro conselho³⁸ que diz que:

Cada um tem de fazer um trabalho sobre si mesmo até encontrar aquilo que o define e o distingue. E ninguém se conhece sem partir. Sim, parte, divide-te em partes. Sem viagem não há conhecimento. E sempre que se bifurquem os caminhos à tua frente, segue por aquele que tiver sido menos percorrido. É isso que marcará a tua diferença como investigador. Sem coragem não há conhecimento. (NÓVOA, 2005, p. 14)

A cada descoberta, a cada leitura realizada, minha vontade de saber mais sobre os autores ia crescendo. Literalmente eu viajei no mundo do conhecimento em busca da resposta para nossa pergunta. Sabemos que nossa pesquisa ainda está inconclusa, mas chegamos a algumas considerações importantes que nos levaram à identificação de cinco concepções sobre alfabetização e letramento matemático presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2009 a 2021, são elas:

- a) A concepção de Magda Soares sobre alfabetização e letramento em língua materna.
- b) A concepção de Oscana Danyluk, a pioneira no estudo sobre a alfabetização matemática no Brasil.
- c) A concepção de Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca sobre numeramento.
- d) As concepções de Ubiratan D' Ambrosio sobre a etnomatemática e sobre o *trivium literacia, materacia e tecnoracia*.
- e) A concepção de Ole Skovsmose sobre a alfabetização matemática que vai além da aquisição de códigos e cálculos, levando o aluno ao desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico.

Identificamos que apenas dois trabalhos constroem novas concepções sobre a alfabetização e o letramento matemático — eles debatem, analisam e discutem sobre

³⁸ Carta a um Jovem investigador em Educação – Conferência de abertura do XII Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Vila Real, 11 de setembro de 2004.

as concepções. Os outros trabalhos estudados não trazem um debate construtivo sobre as concepções, apenas apresentam os conceitos dos autores.

Salientamos que a alfabetização matemática e o letramento matemático são fundamentais na formação de estudantes críticos, comprometidos e que saibam se posicionar de forma consciente e cidadã na sociedade, além de buscarem conhecer os diversos papéis da matemática diante de diferentes situações cotidianas. 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, refletindo, interpretando e aplicando seus conhecimentos matemáticos na sociedade.

A alfabetização matemática na perspectiva da educação matemática crítica envolve dimensões sociopolíticas e técnicas. Segundo Skovsmose (2014), cada uma delas precisa usar os conhecimentos matemáticos, tecnológicos e reflexivos que fazem parte do processo formativo dos alunos. Esses conhecimentos são desenvolvidos em sala de aula, porém, para que o aluno os desenvolva, o professor e ele devem promover diálogos que instiguem a um processo de *cooperação investigativa*. Assim, as ideias de Skovsmose sobre a educação matemática estão vinculadas à matemática crítica e sofrem grande influência das ideias de Paulo Freire, que também estavam vinculadas à dimensão política do ato de ensinar e à prática de libertação.

Escolhemos caminhos metodológicos diferenciados, que usam ferramentas tecnológicas complexas. A metodologia de análise de redes sociais nos levou ao estudo de técnicas e procedimentos de análise, que contribuíram para nossa pesquisa e também para nosso conhecimento pessoal. O estudo das redes dos autores, ou seja, o mapeamento dos autores, é muito importante para futuras pesquisas, pois agora sabemos quais são os principais autores que trabalham com as concepções sobre alfabetização e letramento matemático no Brasil. As relações observadas anunciam uma forte relação teórica e política entre os autores Freire, D'Ambrosio e Skovsmose, na forma de cada ser e estar no mundo e pensar a educação. Ao mesmo tempo, nota-se uma coerência teórica dos pesquisadores ao dialogarem com os autores.

Temos a certeza de que a realização dessa pesquisa nos levou à troca de experiências, pois sabemos que, quando realizamos um trabalho científico, estamos trabalhando coletivamente, estabelecendo ligações com os outros. Segundo Nóvoa (2015), devemos compartilhar ideias, “perder” tempo em conversas, partilhar cada

passo do nosso trabalho. Para ele, um pesquisador em Educação deve aprender a conhecer para além das evidências e buscar o equilíbrio que lhe permita lidar com a forma depreciativa como tantas vezes se olha para a nossa ação. Continuaremos sempre em busca de uma sociedade que valorize nossa ciência e cultura.

Temos a certeza que a realização dessa pesquisa nos levou a troca de experiências, pois sabemos que quando realizamos um trabalho científico, estamos trabalhando coletivamente, estabelecendo ligações com os outros. Segundo Nóvoa (2015), devemos compartilharmos ideias, perdermos tempo em conversas, partilharmos cada passo do nosso trabalho. Para ele, um pesquisador em Educação deve aprender a conhecer para além das evidências e buscar o equilíbrio que lhe permita lidar com a forma depreciativa como tantas vezes se olha para a nossa ação. Continuaremos sempre em busca de uma sociedade que valorize nossa ciência e cultura.

Por fim, e sem ser ponto-final, consideramos que realizar o estudo proposto demonstra que nossa pesquisa, assim como a alfabetização e o letramento matemático, não se esgota aqui, pois existe sempre a possibilidade de ampliar nossa visão de pesquisador, alargando o horizonte acerca do tema pesquisado. Ainda que atinjamos os objetivos propostos, novas portas poderão ser abertas por meio de pesquisas, e pensar as concepções basilares para a educação precisa ser de forma contínua.

Nosso trabalho, inconcluso como nós, seres humanos, contribuiu na compreensão e diferenciação das perspectivas sobre a alfabetização matemática e o letramento matemático. Assim, esperamos que ele possa ser uma fonte de reflexões e práticas de professores e professoras preocupados com processos educativos emancipatórios. Desejamos que esta pesquisa “chegue” às escolas e que suas contribuições possam trilhar um caminho em busca de uma educação matemática crítica que permita que os indivíduos se posicionem de forma consciente em busca de uma sociedade democrática e justa.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Nara. **Meta-analysis of Brazilian dissertations from 2007 to 2010: arithmetic and critical mathematics education**. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.
- ANDRÉ, Marli. A pesquisa sobre formação de professores no Brasil: 1990–1998. In: Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa. **Anais do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino** (ENDIPE). Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- ANDRÉ, Marli. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**. Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174–181, set./dez., 2010.
- ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.
- 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, p. 21–39, 2010.
- BIOTTO FILHO, Denival. **O desenvolvimento da matemática no trabalho com projetos**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91069>>. Acesso em: 02 ago. 2020.
- 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.
- CECCO, Bruna L. **Formação de professores que ensinam matemática: a circulação intra e intercoletiva de ideias nas redes configuradas no Bolema (1985–2015)**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2016.
- CEOLIM, Amauri; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 8–20, 10 nov. 2020.
- CURI, Edda. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- 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 set. 2021.

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

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

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 1. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

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

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

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

D'AMBROSIO, 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, p. 173–181, jan./2007.

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: Livraria da Física, 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade**. Estudos Avançados [online], v. 32, n. 94, p. 189–204, 2018. ISSN 1806-9592. DOI: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0014>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

DANYLUK, Ocsana. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1988.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática**: o cotidiano da vida escolar. Passo Fundo: EDIUPF, 1989.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar**. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. Passo Fundo: EDIUPF, 2002.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. [Recurso eletrônico]. 5. ed. Passo Fundo: EDIUPF, 2015. PDF.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. Tradução: Godofredo Rangel, Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

FERREIRA, Norma S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 79, p. 257–272, ago./2002.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos e ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, n. 4, p.1–37, 1995.

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

FONSECA, Maria Conceição 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.

FONTINELE, Marcella O. **Formação continuada e prática docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança**. 2020. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Fundação Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

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: Brasiliense, 1988. 185 p.

GADOTTI, Moacir. **A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar.** 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.

GOMES, Luanna P. S. **Caracterização do letramento matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do Ensino Fundamental.** 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

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

GUTERRES, Rodrigo de Azambuja. **Educação Física nas Séries Iniciais: Uma Proposta de Bem-Estar para Unidocentes do Município de Alegrete-RS.** 2011. 89 f. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS. Dissertação de Mestrado. PUCRS, 2011.

HAYASHI, Carlos Rberto 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.

HOLLAS, Justiani. **Educação estatística crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio.** 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2017.

JACOBINI, Otávio R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula.** 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

KISTEMANN JÚNIOR, Marco Aurélio. **Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. 2011. 301 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102096>>. Acesso em: 02 ago. 2020.

KLEIMAN, Angela. O que é letramento? In: KLEIMAN, Angela (Org.). **Os significados do letramento**: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995.

MACIEL, Marciane. **Reorganização do ensino de matemática no ciclo de alfabetização**: avaliação das influências do PNAIC. 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2017.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1990.

MAIA, Madeline G. B. **Alfabetização matemática**: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras. 2013. [online]. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/10974/1/Madeline%20Gurgel%20Barreto%20Maia.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2020.

MARQUES, Valéria Risuenho. **Alfabetização matemática**: uma concepção múltipla e plural. 2016. 167 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

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.

MOTA, Márcia Elia da. Algumas considerações sobre o letramento e o desenvolvimento metalinguístico e suas implicações educacionais. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, dez. 2007.

NACARATO, Adair M.; MENGALI, Brenda L. S.; PASSOS, Carmen L. B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

NASCIMENTO, Ana Maria Porto. **A construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática**. 2016. 232 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

NÓVOA, António. Diz-me como ensinas, dir-te-ei quem és e vice-versa. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. Campinas: Papyrus, 1995.

NÓVOA, António. Carta a um jovem investigador em educação. **Investigar em Educação**, Porto, n. 3, p. 13-21, 2015.

OLIVEIRA, Maria do Socorro. Projetos: uma prática de letramento no cotidiano do professor de língua materna. In: OLIVEIRA, Maria do Socorro; KLEIMAN, Angela (Orgs.). **Letramentos múltiplos: agentes, práticas, representações**. Natal: EDUFRN, 2008. p. 93–118.

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, Carmem M. **Etnomatemática e educação matemática crítica: conexões teóricas e práticas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PAULA, Ludmila Geralda de. **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)**. 2018. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

PEEL, Misleine Andrade F. **Vulnerabilidade escolar e aprendizagem da matemática: agenciamentos e liberdades substanciais**. 2018. 157 f. Dissertação (Mestrado em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018. Disponível em: <<https://docs.uft.edu.br/share/s/Vc1vYmRQQAGc5Xx5rZ91-A>>. Acesso em 02 ago. 2020.

PELLATIERI, Mariana. **Letramentos matemáticos escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2013. Disponível em: <<https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/385/2781814046174901.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2020.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PORTELA, Máira Miranda. **Alfabetização matemática: um paralelo entre a avaliação nacional e cenários estaduais**. 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

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: Vozes; São Carlos: EDUFISCAR, 1995. p. 83–101.

PUGAS, Seila Alves. **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 suas práticas de ensino de matemática**. 2018. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editora, 2009.

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) – Universidad de Barcelona, Barcelona (Espanha), 2014.

SALLES, Eliciane Brüning de. **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**. 2016. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016

SANTOS, Mônica Marra de Oliveira. **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. 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

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

SILVA, Fabio Colins da. **Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam matemática no ciclo de alfabetização**. 2015. 175 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC. 2018. [Online]. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. DOI: 10.11606/D.48.2019.tde-14122018-130658. Acesso em: 02 ago. 2020.

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

SKOVSMOSE, Ole. **Travelling through education**: uncertainty, mathematics, responsibility. Roterdã: Sense Publishers, 2005.
DOI: <<https://doi.org/10.1163/9789087903626>>. Disponível em:
<<https://brill.com/view/title/37788>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

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: Zouk, 2006.

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

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

SKOVSMOSE, Ole. **Mathematics education is undetermined**. [Palestra]. In: SESSÃO ESPECIAL 32ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO (ANPED), Caxambu, out. 2009. [Online]. Disponível em: http://32reuniao.anped.org.br/arquivos/sessao_especial/32%20ra%20-%20sessao%20especial%20-%20OLE%20SKOVSMOSE.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

SKOVSMOSE, Ole. Convite para educação matemática crítica: educação matemática, cultura e diversidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010.

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

SKOVSMOSE, Ole. Students' foregrounds: hope, despair, uncertainty. **Pythagoras**, v. 33, n. 2, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v33i2.162>. Disponível em: <https://pythagoras.org.za/index.php/pythagoras/article/view/162>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2014.

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

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

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 05–17, 2004.

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

Alfabetização e letramento matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático. 2017. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

STREET, Brian. **Literacy in theory and practice**. Cambridge: CUP, 1984.

STREET, Brian. Políticas e práticas de letramento na Inglaterra: uma perspectiva de letramentos sociais como base para uma comparação com o Brasil. **Cadernos CEDES**, Campinas, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Tradução: Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2002.

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

TFOUNI, Leda Verdiani. **Adultos não alfabetizados**: o avesso do avesso. Campinas: Pontes, 1988.

TFOUNI, Leda Verdiani. **Letramento e alfabetização**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

VILELA, Rita A. T. Para uma sociologia crítica da educação em Adorno e Horkheimer: apontamentos. In: MAFRA, Leila A.; TURA, Maria de Lourdes R. (Orgs.). **Sociologia para educadores 2**: o debate sociológico da educação no século XX e as perspectivas atuais. Rio de Janeiro: Quartel, 2005. p. 75–99.

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 <u>TOCANTINS</u>	<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> : Gilles Deleuze, Felix Guattari, Magda Soares, Michel Fayol, Ocsana Danyluk, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio. <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 <u>PUC-SP</u> 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> : Angela Kleiman, Brian Street, Henry Giroux, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio. <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 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.
Letramentos Matemáticos Escolares nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Mariana Pellatieri Dissertação 2013	UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO USF-SP ITATIBA (SP)	<u>Objeto:</u> As práticas escolarizadas de letramentos matemáticos de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. <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. <u>Metodologia:</u> Pesquisa de abordagem qualitativa em uma perspectiva histórico-cultural. <u>Referências Teóricas:</u> Angela Kleiman, Jackeline Mendes, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Paulo Freire, Roxane Rojo. <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.
Alfabetização Matemática: um paralelo entre a avaliação nacional e cenários estaduais Maíra Miranda Portela Dissertação 2016	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF-MG JUIZ DE FORA (MG)	<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). <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 <u>Metodologia:</u> Pesquisa qualitativa, de caráter exploratório <u>Referências Teóricas:</u> Ângela Ferreira Pires da Trindade, Carmen Gómez-Granell, Cristiane Stein, Gleyce Souza, Iloine Maria Hartmann Martins, Kátia Souza, Lizmari Merlin Greca. <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 dos anos. A única edição da ANA que possuiu 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> Cecília Goulart, Leda Verdiani Tfouni, Madeline Gurgel Barreto Maia, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk. <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 Moraes 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 Moraes 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> Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglion 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’ Ambrosio. <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.
<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>Objeto:</u> A formação continuada e a prática docente do alfabetizador.</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> Angela 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' Ambrosio.</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 das 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
Saberes Docentes na/da Formação Continuada de Professores que Ensinam	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ UFPA-PA BELÉM (PA)	<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</p>

<p>Matemática no Ciclo de Alfabetização</p> <p>Fabio Colins da Silva Dissertação (2015)</p>		<p>professoras alfabetizadoras. A metodologia de análise utilizada foi a Análise Textual Discursiva.</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> 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'Ambrosio.</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 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> 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'Ambrosio.</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</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</p>

<p>Rio Grande do Sul</p> <p>Eliciane Bruning de Salles Dissertação (2016)</p>		<p>luz da análise de conteúdo pautada em estudos de Bardin (2008).</p> <p><u>Referências Teóricas:</u> Bernadete Gatti, Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maurice Tardif, Ubiratan D'Ambrosio,</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, 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> Adair Mendes Nacarato, Brenda Leme da Silva Mengali, Carmem Lúcia Brancaglion Passos, Carmen Gómez-Granell, Edgar Morin, Maria da Conceição de Almeida, Mia Couto, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio.</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>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></p>

Dissertação (2017)		António Nóvoa, Bernadete Gatti, Dermeval Saviani, Magda Soares, Nilce Fátima Scheffer, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio. <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.
Alfabetização Matemática na Perspectiva do Letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC Raíssa Borges Siqueira Dissertação 2018	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO USP-SP SÃO PAULO (SP)	<u>Objeto:</u> Cadernos de Alfabetização Matemática do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa PNAIC. <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. <u>Referências Teóricas:</u> Edda Curi, Magda Soares, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Nilson José Machado, Ocsana Danyluk, Paulo Freire, Silvia Mattos Gasparian Colello. <u>Metodologia:</u> Pesquisa bibliográfica. <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.

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
Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE UFRN-RN NATAL (RN)	<u>Objeto:</u> Letramento Matemático. <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. <u>Referencial teórico:</u> Angela Kleiman, Brian Street, Leda Verdiani Tfouni, Magda Soares, Maria Socorro Oliveira, Paulo Freire, Roxane Roxo.

<p>Luanna Priscila Da Silva Gomes</p> <p>Dissertação (2015)</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 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.</p>
---	--	--

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
<p>O Desenvolvimento da <i>Matemacia</i> no Trabalho com Projetos</p> <p>Denival Biotto Filho</p> <p>Dissertação (2008)</p>	<p>UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA</p> <p>Unesp-SP</p> <p>RIO CLARO (SP)</p>	<p><u>Objeto:</u> Desenvolvimento da <i>matemacia</i> no trabalho com projetos.</p> <p><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>.</p> <p><u>Referencial teórico:</u> Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio.</p> <p><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.</p> <p><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>

<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, Paulo Freire, Romulo Campos Lins, Ubiratan D'Ambro</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, Denival Biotto Filho, Dermeval Saviani, Maria Elizabeth Borges, Moacir Gadotti, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Sérgio Lorenzato, Thaís Helena Lipp.</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>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> Dermeval Saviani, Nilson José Machado, Ole Skovsmose, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio.</p> <p><u>Metodologia:</u> Pesquisa bibliográfica, pesquisa documental.</p>

Dissertação (2017)		<p>Resultados: As considerações finais apontam que a pesquisa bibliográfica contribuiu para a afirmação de 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.</p>
<p>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)</p> <p>Ludmila Geralda de Paula</p> <p>Dissertação 2018</p>	<p>Universidade Federal de Ouro Preto</p> <p>UFOP-MG</p> <p>Ouro Preto (MG)</p>	<p>Objeto: Tarefas matemáticas relacionadas ao Tratamento da Informação, construídas em uma perspectiva crítica.</p> <p>Objetivo: 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.</p> <p>Referências Teóricas: Paulo Freire, Ole Skovsmose, Moacir Gadotti.</p> <p>Metodologia: Abordagem qualitativa, contou com observações, gravações em áudio e vídeo de aulas de Matemática, diário de campo da pesquisadora e registros produzidos pelos alunos.</p> <p>Resultados: 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.</p>

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	<p>Universidade Federal de Goiás</p> <p>UFG-GO</p> <p>GOIÂNIA (GO)</p>	<p>Objeto: Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o Programa Etnomatemática.</p> <p>Objetivo: Conhecer e compreender a contribuição do <i>trivium</i> 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>

<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><i>trivium</i> 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> 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'Ambrosio.</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 <i>trivium</i> 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)