



ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Alfabetização e Letramento Matemático: Uma Análise da Estrutura Intelectual das Pesquisas Brasileiras

Alphabetization and Mathematical Literacy: An Analysis of the Intellectual Structure of Brazilian Research

Josiane Marques Gomes^a; Lucí dos Santos Bernardi^b

^a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, São Luiz Gonzaga, Brasil – jgomeslg@gmail.com

^b Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Brasil – lucisantosbernardi@gmail.com

Palavras-chave:

Alfabetização matemática.
Letramento matemático.
Matemacia.

Resumo: Esse estudo tem como objetivo mapear teses e dissertações produzidas no Brasil, no período de 2009 a 2021, para conhecer as principais concepções relacionadas aos temas *alfabetização matemática* e *letramento matemático*, a partir da estrutura intelectual que emerge da produção socializada. Apresentamos uma pesquisa bibliográfica, cujo estudo foi desenvolvido por meio da metodologia Análise de Redes Sociais (ARS). Destacamos, na nossa investigação, os autores: Magda Soares, Maria da Conceição Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio. Diante das redes construídas, apresentamos e discutimos quatro movimentos teóricos concernentes ao tema: 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 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.

Keywords:

Mathematical alphabetization.
Mathematical literacy.
Matemacia.

Abstract: This study aims to map theses and dissertations produced in Brazil from 2009 to 2021 to know the main concepts related to the topic Mathematical Alphabetization and Mathematical Literacy, based on the intellectual structure that emerges from socialized production. We present bibliographical research, whose study was developed through the Social Network Analysis (SNA) methodology. We highlight in our investigation the authors: Magda Soares, Maria da Conceição Fonseca, Ocsana Danyluk, Ole Skovsmose, Paulo Freire and Ubiratan D'Ambrosio. Based on the constructed networks, we present and discuss four theoretical movements concerning the theme: 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) Mathematics and the Critical perspective of Mathematics Education.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

Nosso estudo¹ possui como tema a alfabetização e o letramento matemático e é proposto no âmbito da Educação Matemática Crítica, cujas lentes teóricas nos permitiram pensar a centralidade do tema na Educação Matemática, 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 sociedade. Então, é fundamental que nós, professores(as) que ensinam 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 e letramento matemático, e, assim, pensarmos em como fazê-lo.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é através das práticas de alfabetização e letramento matemáticos que se introduzem as primeiras noções de matemática para as crianças, portanto, são elementos fundamentais para o processo formativo dos estudantes. 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 nos contextos sociais. É um modo de ser e estar matematicamente no mundo!

Mesmo sendo um tema tão importante, presente em todo o processo de ensino e de aprendizagem no decorrer da trajetória estudantil, ainda trata de conceitos pouco discutidos nas comunidades de pesquisadores e professores que ensinam matemática e nos processos de formação docente, tanto inicial quanto continuada. Esse fato ficou comprovado após as análises dos descritores realizadas nos catálogos da Capes e da BDTD/IBICT.

Nesse contexto, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica e de cunho quali-quantitativa com estudos de mapeamento da produção científica sobre alfabetização e letramento matemático, balizada pelo objetivo de identificar as principais concepções presentes em teses e dissertações produzidas no Brasil, no período de 2009 a 2021, a partir da estrutura intelectual que emerge da produção socializada.

O artigo está organizado em duas seções principais: apresentamos o método de pesquisa escolhido para constituição do *corpus* de pesquisa e a metodologia da análise de dados, a Análise da Estrutura Intelectual (AEI). A AEI caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de viés quali-quantitativo, visto que aborda dados quantitativos fornecidos pelo *software* no uso da metodologia qualitativa de Análise de Redes Sociais (ARS), um estudo de mapeamento que analisa fenômenos, identificando as estruturas e as relações com as

¹ Este artigo compõe a dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação, desenvolvida pela primeira autora e orientada pela segunda (Gomes, 2022).

variáveis. Segundo Marteleto (2001), a ARS pode ser aplicada em estudos que abordam diferentes situações e questões sociais, está sendo utilizada em vários campos do conhecimento, contribuindo para o estabelecimento de um novo paradigma nas pesquisas que envolvem a estrutura social. Essa metodologia procura compreender o impacto das relações sociais e suas ligações, favorecendo a observação dos vínculos estabelecidos entre os elementos (indivíduos, instituições, características) da rede.

Destacamos os achados da pesquisa mediante categorias que nos permitiram identificar as diferentes perspectivas concernentes ao processo de alfabetização e letramento matemático nos estudos da Educação Matemática no Brasil.

Metodologia: constituição do *corpus* e análise de dados

Para constituição do *corpus* de pesquisa, utilizamos uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica emergente dos diferentes programas de pós-graduação brasileiros, usando os catálogos como fonte de referência. Segundo Ferreira (2002),

os catálogos são organizados pela ideia 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 (Ferreira, 2002, p. 3).

A busca se deu nos seguintes catálogos: Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT), na procura de pesquisas produzidas no Brasil, no período de 2009 a 2021. O marco temporal para o ajuste de nossas lentes teve âncora no surgimento dos termos nos documentos oficiais².

A opção por teses e dissertações ampara-se na importância desses documentos para 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.

Os descritores para a busca foram: *Alfabetização Matemática*; *Letramento Matemático*

²“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 esse termo surgiu junto aos professores, gestores e editores a partir do Edital PNLD 2010.

e *Matemacia/Materacia*³, a partir das seguintes combinações:

Tabela 1: Combinações estabelecidas com os descritores

Descritor	Capes	BDTD	Entrecruzamento Capes/BDTD	Selecionado após leitura flutuante ⁴
(i) “Alfabetização Matemática” AND “Letramento Matemático” AND “ <i>Matemacia</i> ”	0	0	0	0
(ii) “Alfabetização Matemática” AND “Letramento Matemático” AND “ <i>Materacia</i> ”	1	0	1	1
(iii) “Alfabetização Matemática” AND “Letramento Matemático”	8	8	10	6 + 1 (ii)
(iv) “Alfabetização Matemática”	105	84	144	6 + 7 (ii e iii)
(v) “Letramento Matemático”	39	30	55	1 + 7 (ii e iii)
(vi) “ <i>Matemacia</i> ”	7	3	7	5
(vii) “ <i>Materacia</i> ”	5	3	6	1 + 1 (vi)
Total	165	128	223	20

Fonte: Organizada pelas Autoras (2022)

É importante ressaltar que a análise sobre o conhecimento produzido, tendo como tema “Alfabetização Matemática” (iv), indica que poucas pesquisas abordam especificamente o assunto: 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.

Para o tema “Letramento Matemático” (v), não foi diferente: dos 55 trabalhos encontrados nos dois catálogos, somente oito foram selecionados. Os trabalhos não selecionados tratavam 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.

Tais indicadores demonstram que os aspectos conceituais acerca de alfabetização e letramento matemático são pouco desenvolvidos nas pesquisas, que voltam suas lentes para as questões da prática. Assim, selecionamos 20 pesquisas para estudo — 16 dissertações e 4

³ Os termos *Matemacia* e *Materacia*, segundo Skovsmose (2001, 2008), são equivalentes; portanto, realizamos a busca com os dois. Aprofundamos o debate sobre os conceitos em Gomes e Bernardi (2022).

⁴ Um primeiro contato com os textos, captando o conteúdo genericamente, sem maiores preocupações técnicas.

teses, que nos permitiram analisar pressupostos e conceitos, constituindo o *corpus* de análise, apresentamos a seguir, no Quadro 1.

Quadro 1: Síntese dos trabalhos selecionados⁵

	Título da obra	Autor	Instituição/ Ano
P1	Vulnerabilidade escolar e aprendizagem da Matemática: agenciamentos e liberdades substanciais	Misleine Andrade Ferreira Peel	UFT/2018
P2	Alfabetização matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras	Madeline Gurgel Barreto Maia	PUC/2013
P3	Letramentos matemáticos escolares nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Mariana Pellatieri	USF/2013
P4	Alfabetização matemática: um paralelo entre a avaliação nacional e cenários estaduais	Maíra Miranda Portela	UFJF/2016
P5	Alfabetização e letramento matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático	Cesar Augusto Pimentel de Souza	PUC/2017
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
P7	Formação continuada e prática docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança	Marcella de Oliveira Fontinele	UFPI/2020
P8	Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam Matemática no ciclo de alfabetização	Fabio Colins da Silva	UFPA/2015
P9	A construção coletiva de uma <i>práxis</i> emancipatória em Alfabetização Matemática	Ana Maria Porto Nascimento	UnB/2016
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
P11	Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural	Valéria R. Marques	UFPA/2016
P12	Reorganização do ensino de Matemática no ciclo de alfabetização: avaliação das influências do PNAIC	Marciane Maciel	UFFS/2017
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
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
P15	O desenvolvimento da <i>Matemacia</i> no trabalho com projetos	Denival Biotto Filho	Unesp/2008
P16	Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores	Marco Aurélio Kistemann Júnior	Unesp/2011
P17	Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação Matemática Crítica	Nara Amaral	PUC/2012
P18	Educação estatística crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio	Justiani Hollas	Unochapecó/ 2017

⁵ As pesquisas escolhidas serão nomeadas com “P”, seguidas de um número de “1” até “20”, obedecendo à ordem em que aparecem no quadro, organizado por ordem cronológica.

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
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

Fonte: Organizado pelas Autoras (2022)

A partir dessas produções, foram realizadas leituras, análises, interpretações, mapeamentos e sistematizações, a fim de conhecer o que se tem discutido na comunidade científica. O trabalho bibliográfico conduz o pesquisador à teorização dos dados, produzindo um confronto entre a abordagem teórica e a investigação, 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 por meio da Análise da Estrutura Intelectual (AEI). Utilizamos esse método com a finalidade de comparar e relacionar as diferentes produções em função de variáveis específicas, definindo as principais categorias de estudo para o problema proposto, na AEI detalharemos a produção científica do conhecimento, através das redes de palavras, construídas com as referências teóricas e com as palavras-chave das pesquisas.

Para a realização da AEI, utilizamos a elaboração de redes⁶ de palavras, método que busca garantir ao pesquisador o rigor metodológico necessário ao trabalho científico. Os(as) autores(as) do referencial teórico das 20 pesquisas foram selecionados com o objetivo de conhecermos a estrutura intelectual das produções. A seleção 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.

As palavras-chave também foram utilizadas, pois, segundo Garcia, Gattaz e Gattaz (2019, p. 3) elas são “[...] fundamentais para que os textos sejam capturados pelos mecanismos de buscas e alcancem seus possíveis leitores” e, de acordo com o dicionário de língua portuguesa Priberam, elas são termos que sintetizam as ideias ou temas centrais de um texto somadas ao título e ao resumo, formam os elementos essenciais de teses e dissertações.

Esse método de investigação é diferenciado, pois trabalha com a metodologia Análise de Redes Sociais — ARS (ou SNA, do inglês *social network analysis*). Tal ferramenta de análise da produção científica do conhecimento, segundo Otte e Rousseau (2002 p. 441,

⁶ O termo *rede* (em inglês *network*), vem do latim *retis* e remete ao entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido.

tradução nossa)⁷, “não é uma teoria formal, mas sim, uma ampla estratégia para a investigação de estruturas sociais”.

A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma metodologia qualitativa que apresenta conceitos e terminologias próprios, como: *nó*⁸, *aresta*, *ator*, *elos relacionais*, *grau nodal*, *centralidade*, *densidade*, *clusters* etc. (Cecco et al., 2017).

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. 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. Neste trabalho, utilizamos a versão 0.9.2, lançada em setembro de 2017.

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.

Em um grafo, o elemento fundamental é o nó, pois 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 grau⁹ de saída ou chegada e da posição.

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, densidade¹⁰, diâmetros, grau do vértice, grau médio da rede, centralidade e outros¹¹.

Para a construção das redes, foi preciso estudar algumas funcionalidades básicas do programa e as noções de análise de redes sociais, que são fundamentais na construção e inserção das tabelas que servem para a visualização dos dados pelo programa. O software Gephi possui três janelas principais: “Visão geral”, onde se 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

⁷ Citação original: “Is not a formal theory, but rather a broad strategy for investigating social structures”.

⁸ 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 de *nodos*.

⁹ Segundo Cecco, Bernardi e Delizoicov (2017), 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.

¹⁰ A densidade da rede é a relação entre a ordem e o tamanho quanto maior a densidade, maior a coesão dentro do grupo. Por exemplo, uma rede com densidade de 0,25 indica que o número real de vínculos presentes na rede representa 25% do número potencial de vínculos que poderiam existir entre todos os atores.

¹¹ O detalhamento acerca da construção e análise das ARS neste trabalho está em Gomes (2022).

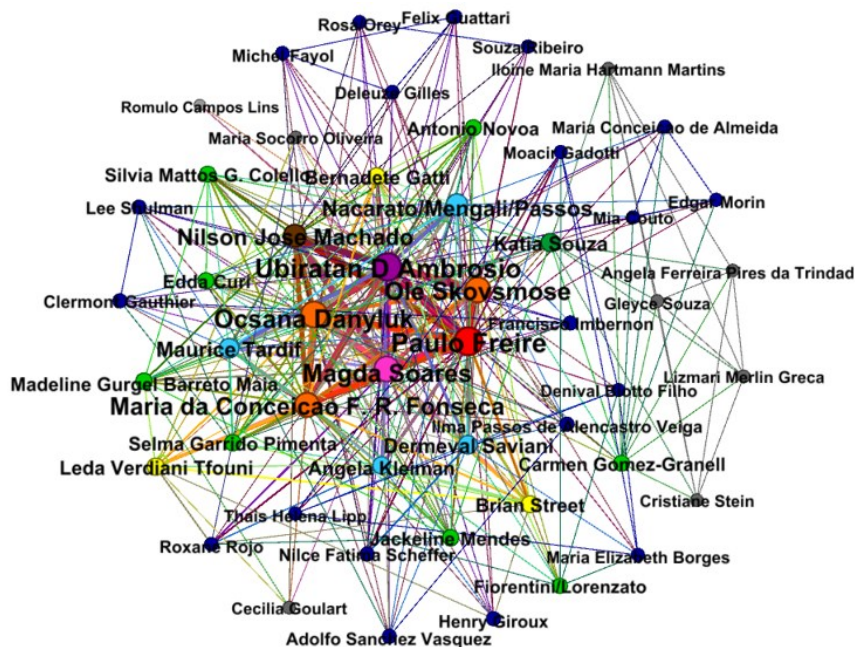
indivíduos, grupos de indivíduos ou instituições que pertencem à rede, e das arestas, que indicam as relações entre os nós.

Autores e autoras: os destaques do aporte teórico

Compreendemos que, para identificarmos as principais 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, p. 100), “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”.

Realizamos a *Análise da Estrutura Intelectual*, que tem o objetivo de compreender os relacionamentos existentes entre os autores explicitados nas pesquisas. A rede da Figura 1 foi visualizada no *software Gephi* a partir dos(as) autores(as) citados nas 20 pesquisas selecionadas. Utilizamos o algoritmo de Fruchterman Reingold¹² 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, como apresentamos na Figura 1:

Figura 1: Rede formada por autores(as) das pesquisas selecionadas



Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022)

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

¹² Situa os elementos em círculos. No centro ficam os elementos com maior número de caminhos que passam pelo elemento.

relações com os outros(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.

Visualmente, conseguimos observar que os autores com maior destaque na rede são: Paulo Freire, que está representado na cor vermelha (grau 39), citado em 15 pesquisas selecionadas; na cor roxa está 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 10 pesquisas.

Ainda aparecem no centro o autor Nilson José Machado (grau 27); Angela Kleiman (grau 16); Nacarato, Mengali e 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. Aqueles citados em apenas uma pesquisa estão em 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 e 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, mostrando a conectividade entre os grafos, é de 0,271. A densidade da rede é baixa, demonstrando pouca atividade comum entre os elementos, ou seja, um grafo esparso.

Resumos e palavras-chave: o contexto do tema

Para uma melhor visualização da estrutura intelectual das pesquisas, construímos a rede das palavras-chave (apresentadas com os resumos nas pesquisas). Em média, cada pesquisa possui quatro palavras-chave.

Após analisarmos estatisticamente, verificamos que foram citadas 50 palavras diferentes — que serão os nós —, das quais 37 apareceram apenas uma vez nas pesquisas. Sete palavras foram citadas duas vezes; uma foi citada em três pesquisas diferentes; também uma foi citada em quatro pesquisas; três palavras foram citadas em cinco pesquisas; e uma foi a mais citada, aparecendo em sete pesquisas diferentes. Em seguida, construímos as relações entre as palavras, que formaram as arestas, sempre cuidando de suas relações entre as pesquisas.

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 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 possuem tamanhos diferentes devido aos seus graus e relações. Para finalizarmos a rede, definimos a aparência final por meio dos rótulos sobre cada nó. Optamos por colocar tamanhos diferentes que dependem da aresta de cada nó, deixando as arestas com cores e espessuras diferentes, que depende do número de relações entre os nós. A nova representação da rede, com os rótulos em evidência, está assim configurada:

Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022)

10

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 eles. A densidade da rede é baixa, demonstrando pouca atividade comum entre os elementos, ou seja, um grafo esparso.

Quando analisamos o grafo formado pelas palavras-chave fica evidente que as palavras que mais aparecem nas pesquisas são “Matemática” e “Alfabetização”, presentes na expressão “Alfabetização Matemática”, que foi a mais citada em todas as pesquisas analisadas.

As palavras “Ensino” e “Prática” foram citadas mais de quarenta vezes nos resumos e refletem-se nas palavras-chave “Prática Docente”, “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, representa a palavra-chave “Letramento Matemático”, cujo conceito, em conjunto com a alfabetização matemática, define o tema central de pesquisa. Outra palavra que apareceu várias vezes é “Educação”, que também foi citada nas palavras-chave “Educação Matemática”, “Educação Matemática Crítica” e “Educação Estatística Crítica”.

Movimentos teóricos apresentados

Depois das análises das redes de autores, das redes das palavras-chave, dos dados estatísticos fornecidos pelo *software Gephi* e revisitar os trabalhos selecionados, 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: 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.

Os *clusters* aqui apresentados têm origem na Figura 1, e se destacam pelo seu grau, com o objetivo de melhor visualizar as ligações entre os(as) autores(as) escolhemos: Magda Soares (grau 33), Oscana Danylu (grau 35), Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca (grau 31), Ubiratan D’ Ambrosio (grau 38) e Ole Skovsmose (Grau 33). É importante explicitar que Paulo Freire não recebe cluster específico em função de ter centralidade na rede apresentada de todos os(as) autores(as).

Os cluster são os grupos formados por um nó em comum, dentro do grafo, ou seja, são os nós que possuem alto grau de relação entre si. A rede dos(as) autores(as), figura 1, foi

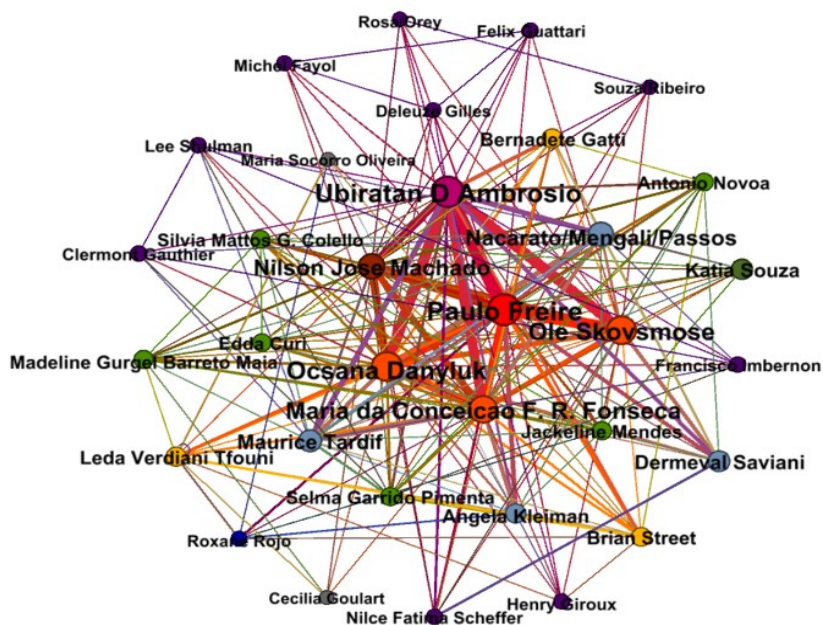
reorganizada com os nós conectados ao autor(a) escolhido, usamos o filtro “Rede Ego”, com a opção “consigo mesmo” desmarcada, pois assim o nó escolhido não aparecerá na rede. Para a visualização da rede utilizamos o layout de Fruchterman Reingold, que mostrará a centralidade da rede. As categorias propostas nos permitiram identificar as diferentes perspectivas concernentes ao processo de alfabetização e letramento matemático nos estudos da Educação Matemática no Brasil, e estão a seguir explicitadas.

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 (2004), 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 por meio de ações e relações.

Na Figura 3, visualizamos o *cluster* de Magda Soares, que impulsionou as discussões sobre a alfabetização matemática no Brasil. 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.

Figura 3: *Cluster* – Autora Magda Soares



Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022).

Segundo a autora, na década de 1980, o termo *letramento* foi introduzido no meio acadêmico. 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. Complementa que a palavra *letramento* começou a

ser evidenciada depois que Angela Kleiman organizou o livro “Os significados do letramento: uma nova perspectiva social da escrita” (Soares, 2004).

De acordo com Soares (2009), o termo *letramento* surgiu das novas demandas da sociedade e de uma nova maneira de se compreender a escrita. 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. Já o sufixo *-mento* sinaliza o resultado de uma ação. Assim, 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, p. 18).

No debate acerca da alfabetização e sua evolução em língua materna, Soares (2004) 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 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). A alfabetização na perspectiva do letramento passa a ser suporte cultural e social, envolve a semântica e é influenciada por práticas sociais (Maia, 2013).

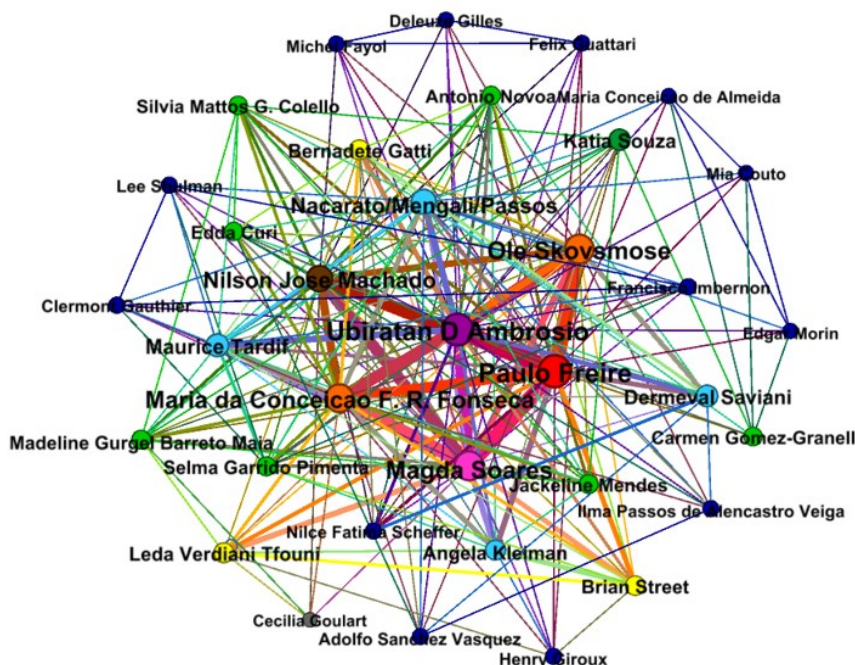
Alfabetização matemática, a leitura e a escrita - linguagem matemática

Outro importante marco no campo de pesquisa em tela foi o trabalho de Ocsana

Danyluk, *cluster* apresentado na Figura 4, citada em 10 trabalhos analisados: P1, P2, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12 e P13.

Uma das pioneiras na pesquisa sobre a alfabetização matemática no Brasil, a autora traz para o debate a linguagem matemática, enfatizando 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), 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, pois as pesquisas nesse campo trabalhavam apenas com o contar.

Figura 4: *Cluster* – Autora Ocsana Danyluk



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

De acordo com Danyluk (1991), 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 do 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

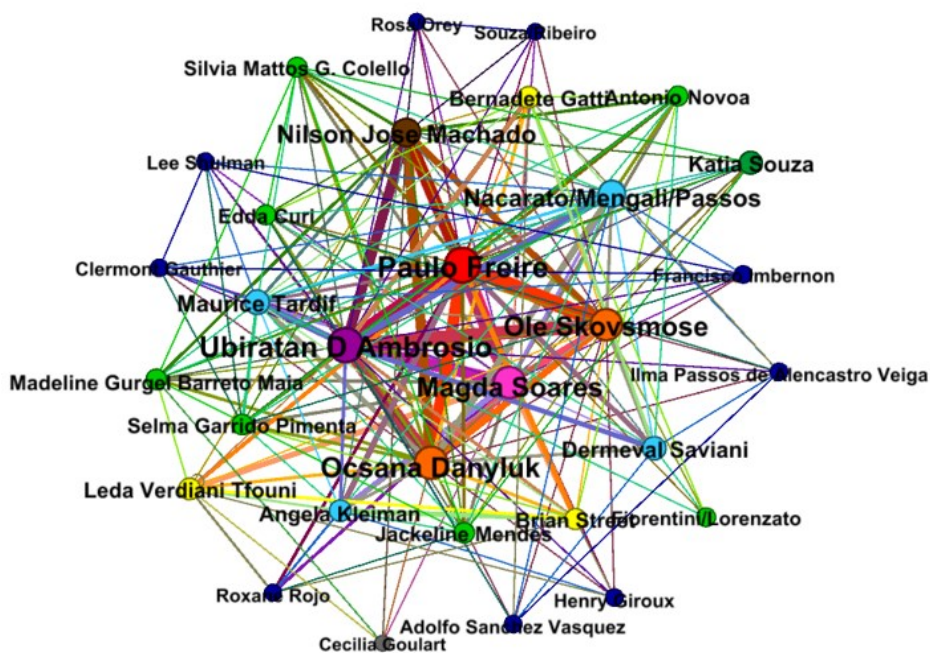
respeito das primeiras noções de lógica, aritmética e geometria. Assim, a escrita e a leitura das primeiras ideias matemáticas podem fazer parte do contexto de alfabetização” (Danyluk, 2015, p. 26).

Por fim, Danyluk (2015) 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.

O numeramento: pensando as práticas sociais e a Matemática

Maria Conceição Ferreira Reis Fonseca, cuja rede está representada na Figura 5, apresenta a alfabetização matemática relacionada às práticas sociais e coloca em evidência o termo *numeramento*, inferindo que ele não está análogo ao letramento e faz parte da dimensão deste. Ela foi citada em 10 pesquisas: P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P13 e P20.

Figura 5: *Cluster* – Autora Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca



Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022).

Segundo Fonseca (2004), as crianças no processo de alfabetização precisam desenvolver habilidades matemáticas relacionadas à capacidade de contar, ordenar, relacionar, representar e resolver situações-problema, habilidades estas ligadas diretamente às práticas de letramento, que são vinculadas 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 (2009) para designar, além do domínio de

códigos e símbolos, práticas sociais associadas à Matemática, permeadas por fatores histórico-culturais.

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, iniciado em 2012 e finalizado em 2018. Entre os objetivos do PNAIC, destacamos garantir a alfabetização de todas as crianças dos 6 aos 8 anos, 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, Maria da Conceição Ferreira Reis 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 (2009) também reflete sobre a alfabetização matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

É importante destacar que o PNAIC colocou em tela o debate sobre alfabetização e letramento matemático no Brasil e, mas de forma tímida, que emergiram novamente 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, além de perceber e refletir sobre padrões e jogos linguísticos entre as mais variadas disciplinas e o mundo à nossa volta.

A *Materacia* e a perspectiva crítica

Paulo Freire é, de forma clara, unanimidade nos trabalhos selecionados, como podemos observar na rede de autores da Figura 1. Para o tema investigado, compreendemos sua importância como o teórico precursor do debate sobre a *literacia*. Segundo o Freire (1987), 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.

Professores, pesquisadores e estudiosos são influenciados pelas ideias de Paulo Freire no campo da alfabetização e do letramento. 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, pois a convivência cidadã e a transformação social dos indivíduos ocorre por meio da inserção política e social. 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 Freire e Skovsmose: P1, P2, P6, P15, P16, P17, P18, P19 e P20.

Ubiratan D’Ambrosio 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.

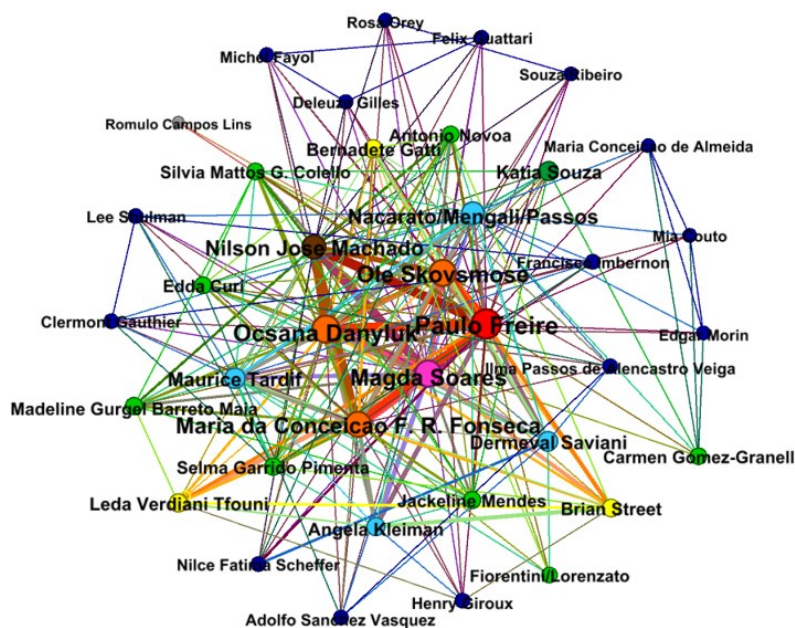
Trata-se ainda de trabalhar com situações reais e problemas recorrentes ao conhecimento acumulado do indivíduo, bem como suas implicações pedagógicas para o

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. 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 (1987): a Pedagogia não se limita a alfabetizar os educandos, mas desenvolve neles e com eles a consciência crítica.

Apresentamos o *cluster* de D'Ambrosio na Figura 6.

Figura 6: *Cluster* – Autor Ubiratan D' Ambrosio



Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022).

As ideias de 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 estudante 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.

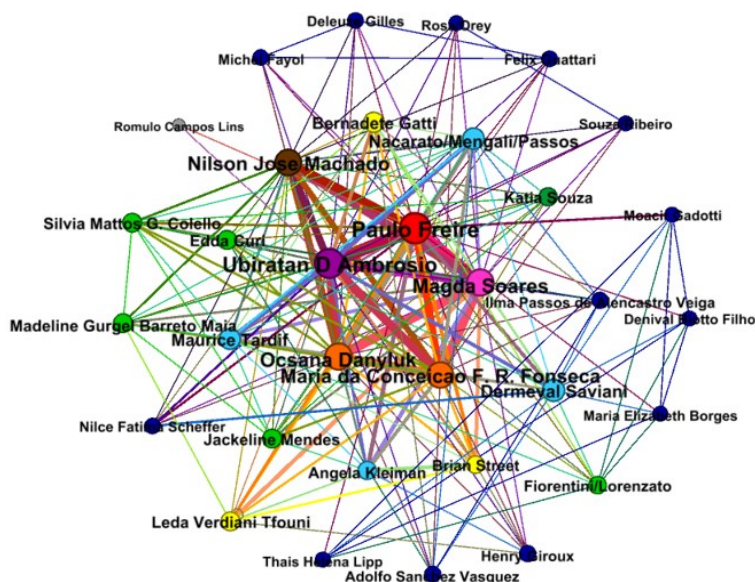
É com preocupações mais amplas sobre esse contexto que emerge o movimento da Educação Matemática Crítica. Muitos dos conceitos apresentados por Skovsmose (2001,

2007, 2008, 2014) são cunhados com base no pensamento de Freire e D'Ambrosio, defendendo que o conhecimento matemático surge da sociedade globalizada e envolve aspectos sociais, políticos e técnicos, numa educação em que o papel do professor não se reduz a uma restrição e imposição de mundo, mas dialoga com diferentes visões de mundo que se encontram em sala de aula.

Na Figura 7, apresentamos o *cluster* de Ole Skovsmose, que demonstra a importância da Educação Matemática Crítica. Sete pesquisas relacionam os conceitos de Skovsmose com D'Ambrosio e Paulo Freire, são elas: P1, P2, P6, P15, P16, P18 e P20.

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 discente 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 ouve”.

Figura 7: *Cluster* – Autor Ole Skovsmose



Fonte: Elaborada pelas Autoras (2022).

Skovsmose (2001, 2007, 2008) utiliza termos diferentes para conceituar a alfabetização matemática: *matemacia* (2007), *materacia* (2008) e *literacia* (2008), que se interligam e se complementam. Usa também o termo *mathemacy* (2001), traduzido como *matemacia*, considerado como *numeracy* (numeracia), *mathemacy* (materacia) ou *literacy* (literacia).

Skovsmose (2008), inspirado na literacia descrita por Freire (1979) — que preconiza a alfabetização como processo que vai além da habilidade de ler e escrever — considera a alfabetização matemática como *matemacia*: competência para ler, interpretar e visualizar possíveis mudanças sociais. Para ele, *matemacia* “não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (Skovsmose, 2008, p. 16).

Considerações finais

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 reorganiza sua visão sobre a sociedade, assumindo papel ativo nas decisões sociais.

Sabemos que nossa investigação, de caráter inventariante, é sempre “inconclusa”, pois novas pesquisas emergem. As escolhas de caminhos metodológicos e as ferramentas tecnológicas utilizadas, por meio da Análise da Estrutura Intelectual (AEI), promoveram um olhar diferenciado sobre as teses e dissertações produzidas no Brasil, no período de 2009 a 2021, permitindo-nos identificar cinco concepções sobre alfabetização e letramento matemático: 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 a desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento crítico. O autor considera a alfabetização matemática como sendo *matemacia*. Esta é a competência para ler, interpretar e visualizar possíveis mudanças na sociedade.

O estudo das redes — o mapeamento — é importante para futuras pesquisas, pois anunciam os principais autores e suas concepções sobre alfabetização e letramento matemático no Brasil. Esperamos que ele seja fonte de reflexões e práticas de docentes preocupados com processos educativos emancipatórios, inspirando trilhar caminhos de uma Educação Matemática Crítica, para que os sujeitos se posicionem de forma consciente, em busca de uma sociedade democrática e justa.

Referências

- AMARAL, N. *Meta-analysis of Brazilian dissertations from 2007 to 2010: arithmetic and critical mathematics education*. 2012. 69f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2012.
- BIOTTO FILHO, D. *O desenvolvimento da matemática no trabalho com projetos*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB, 2017.
- CECCO, B. L.; BERNARDI, L.; DELIZOICOV, N. C. Formação de Professores que Ensinam Matemática: um olhar sobre as redes sociais e intelectuais do BOLEMA. *Bolema*, v. 31, p. 1101-1122, 2017.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018.
- D'AMBROSIO, U. Literacy, matheracy and technoracy: a trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 1, n. 2, p. 131-153, 1999.
- DANYLUK, O. *Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. 5. ed. Passo Fundo: EDIUPF, 2015.
- DANYLUK, O. *Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática*. 1988. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1988.
- DANYLUK, O. *Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar*. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.
- FERREIRA, N. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação e Sociedade*, n. 79, p. 257-272, ago./2002.
- FONSECA, M. C. F. R. A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura escrita da população brasileira. In: FONSECA, Maria Conceição Ferreira Reis *et al.* (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004. p. 11-28.
- FONSECA, M. C. F. R. Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). *Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas: Mercado de Letras, 2009, p. 56-73.
- FONSECA, M. C. F. R. Matemática, cultura escrita e numeramento. In: MARINHO, M.; CARVALHO, G. T. (Org.). *Cultura, escrita e letramento*. Belo Horizonte: UFMG, 2010, p. 68-100.
- FONTINELE, M. *Formação continuada e prática docente: contribuições da alfabetização matemática para o letramento da criança*. 2020. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Fundação Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2020.

- FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- GARCIA, D. C. F.; GATTAZ, C. C.; GATTAZ, N. C. *A relevância do título, do resumo e de palavras-chave para a escrita de artigos científicos*. Revista de Administração Contemporânea, [s.l.], v. 23, n. 3, maio/junho, 2019.
- GOMES, J. M. *Alfabetização e letramento matemático: conhecendo as concepções presentes nas pesquisas brasileiras*. 2022. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Frederico Westphalen, 2022.
- GOMES, J. M.; BERNARDI, L. S. Alfabetização e letramento matemático: falando da matemacia. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 11, p. 66-82, 2022.
- GOMES, L. P. *Caracterização do letramento matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do Ensino Fundamental*. 2015. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.
- HOLLAS, J. *Educação estatística crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio*. 2017. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Chapecó, 2017.
- KISTEMANN JÚNIOR, M. A. *Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores*. 2011. 301f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2011.
- MACIEL, M. *Reorganização do ensino de matemática no ciclo de alfabetização: avaliação das influências do PNAIC*. 2017. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal da Fronteira Sul. Chapecó, 2017.
- MAIA, M. *Alfabetização matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras*. 2013. Tese (Doutorado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2013.
- MARQUES, V. *Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural*. 2016. 167f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal do Pará. Belém, 2016.
- NASCIMENTO, A. M. P. *A construção coletiva de uma práxis emancipatória em alfabetização matemática*. 2016. 232f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de Brasília. Brasília, 2016.
- OTTE, E.; ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information of Science*, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.
- PAULA, L. G. 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. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Federal de Ouro Preto.

Ouro Preto, 2018.

PEEL, M. A. *Vulnerabilidade escolar e aprendizagem da matemática: agenciamentos e liberdades substanciais*. 2018. 157f. Dissertação (Mestrado em Demandas e Dinâmicas Regionais) — Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2018.

PELLATIERI, M. *Letramentos matemáticos escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2013. 126f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade São Francisco. Bragança Paulista, 2013.

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

PUGAS, S. A. *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. 203f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2018.

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

SANTOS, M. M. *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. 133f. 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, F. C. *Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam matemática no ciclo de alfabetização*. 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) — Universidade Federal do Pará. Belém, 2015.

SIQUEIRA, R. *Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC*. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Campinas: Papirus, 2008.

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

SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. Campinas, 2014.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-17, 2004.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte, 2009.

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

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

SOBRE OS AUTORES

JOSIANE MARQUES GOMES. Mestre em Educação e Graduada em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW/SLG). Professora de Matemática na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/SLG) e na Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul.

LUCÍ DOS SANTOS BERNARDI. Doutora em Educação Científica e Tecnológica e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo (UPF). Professora pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW). Membro do Grupo de Pesquisa, Processos Educativos: Formação de Professores, Saberes e Práticas (GPPE), participa da Red Internacional de Etnomatemática (REDINET) e da Rede Brasileira por Instituições Educativas Socialmente Justas e Aldeias, Campos e Cidades que Educam (REDHUMANI). Participa da Cátedra UNESCO UniTwin - A Cidade que Educa e Transforma como Delegada da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI).

NOTAS DE AUTORIA

Nome Completo: Josiane Marques Gomes.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2953-0190>

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/SLG), São Luiz Gonzaga, RS, Brasil. CEP 97.800-000 – E-mail da instituição: secretaria2@saoluiz.uri.edu.br

E-mail da autora: jgomeslg@gmail.com

Nome Completo: Lucí Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6744-9142>

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW), Frederico Westphalen, RS, Brasil. CEP – E-mail da instituição: ppgedu@uri.edu.br

E-mail da autora: lucisantosbernardi@gmail.com

Como citar esse artigo de acordo com as normas da ABNT

GOMES, J. M.; BERNARDI, L. T. M. S. alfabetização e letramento matemático: uma análise da estrutura intelectual das pesquisas brasileiras. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 17, p. 1-25, 2024.

Contribuição de autoria:

Josiane Marques Gomes: concepção, coleta de dados e análise de dados, elaboração do manuscrito, redação, discussão de resultados.

Luci Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi: concepção, análise de dados, elaboração do manuscrito, discussão de resultados.

Financiamento

Não se aplica.

Consentimento de uso de imagem

Não se aplica.

Aprovação de comitê de ética em pesquisa

Não se aplica.

Conflito de interesses

Não se aplica.

Licença de uso

Os/as autores/as cedem à Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Publisher

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus/suas autores/as, não representando, necessariamente, a opinião dos/as editores/as ou da universidade.

Histórico

Recebido: 11 de julho de 2023

Revisado: 08 de maio de 2024

Aceito: 20 de junho de 2024

Publicado: 15 de outubro de 2024