

PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS

BRAZILIAN SCIENTIFIC PRODUCTION ON SCIENTIFIC LITERACY AND MATHEMATICAL LITERACY IN THE EARLY YEARS

Elizimari de Queiroz Sobrinho*

Marcelo Franco Leão**

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo descrever ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades e competências de Alfabetização Científica (AC) e Letramento Matemático (LM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Teve como material de análise as publicações em periódicos nacionais, dissertações e teses na última década, parte-se do princípio de que AC e LM, podem contribuir mutuamente no desenvolvimento de determinadas habilidades, visto que em Piaget e Szeminska (1975) encontra-se habilidades matemáticas que também são investigadas por Sasseron (2008) como sendo Índices de Alfabetização Científica (IAC). A análise tornou possível evidenciar que para que a AC e o LM se consolidem como objetivos da educação escolar e que as práticas docentes sejam condizentes com tal objetivo, é necessário que a AC e o LM sejam foco de processos de formação inicial e continuada, onde sejam refletidos seus conceitos e interrelações, em seus aspectos históricos, políticos e sociais.

Palavras-chave: Ações pedagógicas. Anos Iniciais. Ensino de Ciências. Educação Matemática. Produção científica.

ABSTRACT

This article aims to describe pedagogical actions with possibilities of developing Scientific Literacy (CA) and Mathematical Literacy (LM) skills and competencies in the early years of Elementary School. The material for analysis was publications in national journals, dissertations and theses in the last decade, based on the principle that AC and LM can mutually contribute to the development of certain skills, given that in Piaget and Szeminska (1975) it is found mathematical skills that are also investigated by Sasseron (2008) as Scientific Literacy Indexes (IAC). The analysis made it possible to highlight that for AC and LM to be consolidated as objectives of school education and for teaching practices to be consistent with this objective, it is necessary for AC and LM to be the focus of initial and continued training processes, where their concepts and interrelations are reflected, in their historical, political and social aspects.

Keywords: Pedagogical actions. Early Years. Science teaching. Mathematics Education. Scientific production.

* Doutoranda em Educação para Ciências e Matemática (IFG). Professora da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil. E-mail: elizimari.queiroz@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2519-4775>

** Doutor em Educação e Ensino de Ciências (URGS - 2018). Professor do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Confresa, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9184-916X>



1 INTRODUÇÃO

Ao refletir sobre o papel da educação, pode-se conceber que um deles é oferecer escolarização que oportunize ao estudante se tornar um cidadão crítico e atuante na sociedade na qual está inserido. Nesse sentido, acredita-se na necessidade de práticas escolares que contribuam para a formação do sujeito em sua completude e, assim sendo, um dos fatores que contribui nesse aspecto é um ensino pautado na inter-relação dos diversos saberes, ainda mais quando se tratam de áreas do conhecimento que se aproximam. Deste modo, ao refletir sobre o Ensino de Ciência e Matemática, é necessário problematizar o modo como os estudantes têm vivenciado tais conhecimentos no meio escolar.

Cabe ressaltar que Sasseron (2008) aponta uma série de estruturas mentais, dentre elas: seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional e levantar hipóteses, essenciais para o desenvolvimento de diversas habilidades, muitas dessas comuns às áreas de Ciências e Matemática. Dessa forma, a inter-relação entre essas áreas do conhecimento se torna ainda mais evidente, pois os conhecimentos de ambas são reconhecidamente carregados de valor social, cujas práticas se imbricam e mostram-se indissociáveis.

As bases matemáticas defendidas por Piaget e Szeminska (1975), considerando os processos mentais da criança em relação ao seu cotidiano, como seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional indicam uma possível relação entre as bases matemáticas e as vivências matemáticas do dia a dia, que são refletidas pelos estudos do LM. A trajetória das buscas iniciais da pesquisa indica essas mesmas bases nos apontamentos de Sasseron (2008), porém, a autora os investiga num contexto de IAC.

Considerando o caráter interdisciplinar do conhecimento, torna-se possível pesquisar sobre ambas as temáticas AC e LM, compreendendo que ambos os conceitos são essenciais para o bom desenvolvimento do estudante, desde que este tenha contato com práticas escolares adequadas para tal. Frente ao exposto, a presente pesquisa parte da questão: Quais as ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades e competências de Alfabetização Científica (AC) e Letramento Matemático (LM) que foram desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020?

Para tal, estabeleceu-se como objetivo geral, descrever ações pedagógicas com

possibilidades de desenvolver habilidades e competências de Alfabetização Científica (AC) e Letramento Matemático (LM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com a produção científica atual.

A trajetória da pesquisa se mostrou enriquecedora a partir do encontro com o objeto pesquisado, possibilitou a compreensão de que as práticas de ensino de Ciências e de Matemática, pautadas na AC e no LM, Podem ir além das ações pedagógicas desenvolvidas, estas tem possibilidade de contribuir mutuamente para o desenvolvimento de estruturas mentais que se desdobram em habilidades, entretanto essas práticas são permeadas de relações complexas que abarcam fatores epistemológicos, questões de formação inicial e continuada, conhecimentos especializados e questões curriculares, discutidas e descortinam-se ao longo da construção desta pesquisa.

2 DISCURSOS TEÓRICOS

Ao se ponderar sobre a natureza e definição da AC, Sasseron e Souza (2017) pontuam a necessidade de um ensino de Ciências que vá além do fornecimento de noções e conceitos científicos. Para os autores, uma prática escolar pautada e planejada para o desenvolvimento da AC não deve se restringir à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, que se limita a uma apropriação linguística conceitual.

Todavia, a AC seria a gama de conhecimentos, atitudes, habilidades e competências que proporcionam ao indivíduo a capacidade de atuar socialmente de forma crítica e eficaz na resolução de problemas e nas práticas sociais que o envolvam. Para tanto, no intuito de alfabetizar cientificamente os cidadãos, o ensino de Ciências necessita levar “à formação do indivíduo que o permita resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de sua construção de conhecimentos próprias do campo científico” (SASSERON; SOUZA, 2017, p. 32).

Ademais, no que tange ao LM, a BNCC confirma que este é um objetivo do processo de ensino, definido como o conjunto de habilidades e competências que possibilitam ao indivíduo a capacidade de resolver problemas em uma diversidade de contextos, de modo a aplicar ou desenvolver conjecturas matemáticas, conforme Brasil (2018).

Este mesmo documento alinha-se com a definição adotada pelo Programa Internacional



de Avaliação de Estudantes (PISA), Brasil (2018) aponta que o faz por se preocupar com a aprendizagem das crianças e com a interlocução dos conteúdos matemáticos com outras áreas de conhecimento, bem como com as práticas de leitura e de escrita das quais participam os estudantes e com a preparação deste para o mundo do trabalho.

Nesse contexto, ao analisar a relevância do Ensino de Ciências e Matemática nos primeiros anos do ensino fundamental, emerge o fato de inúmeros processos do desenvolvimento do estudante se darem nesta fase da escolarização, como expõe Arroyo (2007), o qual aponta a importância de se refletir a escola como espaço para garantia de direitos.

Outro ponto importante sobre essa fase é que a atuação docente pode ser marcada, segundo (GATTI et al. 2019, p. 255), “pelo desenvolvimento, valorização e disseminação de práticas pedagógicas coerentes e viáveis que privilegiem a diversidade de experiências e linguagens, a valorização das culturas locais e o enfoque lúdico”, também é recomendado respeitar as especificidades exigidas pela infância.

Ao investigar a AC, e possíveis IAC, Sasseron (2008) aponta estruturas mentais, como: seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional e levantar hipóteses, essenciais para o desenvolvimento de diversas habilidades, muitas dessas comuns às áreas de Ciências e Matemática.

Ao refletir, de modo mais amplo sobre a classificação, seriação, raciocínio lógico, encontra-se em (PIAGET, INHELDER, 1983, p. 356) que “[...] a criança vai de um esquema inicial de seriação até a estruturação de uma forma mais elaborada de relacionar os elementos entre si”. Estas são investigadas como ações mentais necessárias para construção de conceitos de matemáticos. Entretanto as mesmas bases são utilizadas no IAC em Sasseron (2008), onde classificação, seriação são entendidos como habilidades que demonstram o nível de AC do estudante.

Assim, é importante evidenciar que Sasseron (2008), ao apontar a seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, como IAC, parte da consideração da estrutura da argumentação. No entanto, tais habilidades não podem ser consideradas exclusivas para as práticas voltadas para a AC, visto que são inerentes ao desenvolvimento humano.

Observa-se que tais estruturas mentais não são próprias da Matemática ou de Ciências, mas sim são inerentes ao ser humano, visto que “[...] a seriação já está presente desde o período sensorio-motor, ou seja, a partir do momento em que as diferenças passam a ser consideradas

pelo bebê [...]” (PIAGET; INHELDER, 1983, p. 356), ou seja, não é a área de conhecimento da matemática por si só que desencadeia no indivíduo a habilidade da seriação, mas é um elemento a ser desenvolvido pelo ser humano a partir de sua interação com o meio.

Observa-se que sendo a classificação e a seriação elementos intrínsecos ao ser humano para além da área da Matemática e da Ciência, toma-se então ambos como habilidades que podem ser potencializadas no trabalho com ambas as áreas do conhecimento. Assim, por ser um elemento inerente ao indivíduo, torna-se possível potencializá-lo em áreas do conhecimento distintas.

Deste modo, é possível tomar como exemplo a habilidade EF01CI01 da área de Ciências da Natureza do primeiro ano dos Anos Iniciais do EF que diz que o estudante tem direito de desenvolver a habilidade de “Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” (BRASIL, 2018, p. 335).

Entretanto, a capacidade de comparar provém da seriação, abordada por Piaget Szeminska (1975), a seriação se apresenta como esquema no qual ocorre a comparação entre objetos, pessoas ou seres, buscando características que os diferenciem. Ademais, pode aproximar-se também da classificação defendida por (LEONARDO, 2017, p. 7) onde uma “operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias dividindo os mesmos em categorias de acordo com características percebidas por meio de semelhanças”, é possível assim aproximar AC e LM (Quadro 1).

Quadro 1 - Ações mentais em Piaget Szeminska (1975).

Ação mental	Definição
Classificação	Operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias dividindo os mesmos em categorias de acordo com características percebidas por meio de semelhanças.
Seriação	Processo no qual se realiza a comparação, buscando os atributos que os diferem, ou seja, pauta-se nas diferenças.

Fonte: Adaptado de Piaget Szeminska (1975).

A interdisciplinaridade torna-se então crucial em um trabalho voltado para AC e LM que considere o desenvolvimento de habilidades, pois tendo em vista a pluralidade dos saberes inerentes a tais conceitos, torna-se necessário o diálogo entre o conhecimento dessas áreas distintas, no caso da AC e do LM que partem da área de Ciências e Matemática. Estas possuem



potencialidade para o desenvolvimento de habilidades em comum, onde segundo Japiassu (2005), os pluralismos reconhecidos em áreas distintas encontram na interdisciplinaridade uma forma de transgredir as fronteiras disciplinares e buscar contribuição entre diferentes saberes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa define-se como o procedimento racional e sistemático que objetiva encontrar respostas aos problemas que são propostos Gil (2002), nesse viés, o presente texto buscou investigar qual o tratamento dado ao conteúdo no desenvolvimento de ações pedagógicas de AC e LM, para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme a produção científica atual, na busca por construir um panorama do assunto, compreender os desdobramentos, as lacunas e contribuir para a prática docente e na epistemologia do objeto investigado.

Desta maneira, essa pesquisa é de abordagem qualitativa, pois é possível identificar que o objeto pesquisado relaciona a uma diversidade de fatores subjetivos, que vão desde sua natureza, sua historicidade e uma diversidade de concepções disponíveis nos referenciais teóricos. Em relação a isso, Gil (2002) pondera que esta abordagem é adequada a partir da consideração da extensão da amostra, dos instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que a norteiam, a partir disso, é possível definir esse processo que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do texto.

Diante disso, o procedimento se definiu a partir da concepção de pesquisa bibliográfica, cuja “finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito” (MARCONI; LAKATOS, 2006, p. 182). Assim, essa busca na literatura existente visou compreender a natureza do objeto de estudo, seu contexto e resultados atuais, na busca para a reflexão do problema: Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?

Busca-se no acervo científico aproximações de uma resposta a esta questão, estabeleceu-se como objetivo investigar ações pedagógicas descritas em trabalhos voltados para desenvolvimento da AC e do LM nos Anos Iniciais, descrever as características gerais dos estudos selecionados, de acordo com as categorias pré-existentes, bem como, identificar ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades comuns de AC e LM e relacionar

possíveis habilidades e competências de AC e LM que possam ser potencializadas de modo interdisciplinar.

O recorte temporal, limitou-se entre 2011 a 2020 para todas as etapas, pois se atenta a trajetória dos documentos norteadores da prática educativa, desde o movimento de transição dos PCN para as DC até a chegada da BNCC. Este foi um momento de mudanças nos documentos norteadores da Educação Brasileira, ou seja, um período de movimentações na estrutura dos orientativos curriculares para a prática escolar, onde o momento se torna muito oportuno para a percepção de continuidades e rupturas relevantes.

Para alcançar os objetivos das etapas referentes a busca de artigos, se utilizou os descritores de busca listados abaixo, realizou-se uma busca para cada descritor e considerou-se a presença do descritor no título ou nas palavras-chave do arquivo encontrado. Para AC se utilizou “Letramento Científico nos anos iniciais”; “Alfabetização Científica nos anos iniciais”; “Letramento Científico no Ensino Fundamental” e “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental”, como palavras-chave nas buscas nas plataformas Periódico CAPES e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Assim como para LM, onde usou-se “Letramento Matemático nos anos iniciais”; “Alfabetização Matemática nos anos iniciais”; “Letramento Matemático no Ensino Fundamental” e “Alfabetização Matemática no Ensino Fundamental” nas mesmas plataformas citadas acima. A diversidade de termos utilizados nas buscas se justifica devido à discussão que se fez no referencial teórico referente as diferentes terminologias relacionadas aos conceitos investigados.

Ao final das buscas para AC, ao todo foram encontradas 25 pesquisas, sendo 10 artigos (A), 1 Tese (T) e 14 Dissertações (D). Já nos resultados da busca para o LM, ao todo foram encontradas 17 pesquisas, sendo 10 artigos (A), 2 Teses (T) e 5 Dissertações (D). Essa quantidade de textos selecionados encontra-se tabulada no Quadro 2.

Quadro 2 – Cronologia dos trabalhos analisados.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AC		1 A	1 A; 1 D		1 A; 1 D; 1 T	4 D	2 A; 1 D	2 A; 3 D	2 A; 4 D	1 A; 1 D	
LM				2 A;	1 A; 2 D;	1 A; 1 T	2 A; 1 D	1 D	1 A	3 A; 1 D	1 T

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).



Após as etapas de localização dos arquivos, estes foram baixados, triados e organizados em pastas, iniciou-se então, a leitura sobre esses estudos encontrados, a primeira leitura buscou as primeiras percepções, ou seja, a leitura flutuante. Posteriormente estes artigos foram lidos numa perspectiva exploratória mais apurada e aprofundada, ou seja, uma leitura exaustiva para a coleta, tabulação e posterior análise dos dados.

Como demonstra Bardin (2012), as etapas que envolvem analisar os dados até que se chegue a um resultado, pode ser feita por meio da inferência, um tipo de interpretação metodicamente manejada, que poderá se apoiar nos elementos que compõem o mecanismo da comunicação. Por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal, por outro, o emissor e o receptor.

Outrossim, para realizar a análise e discussão dos resultados, no intuito de extrair e tabular as informações de maneira mais sistemática, adotaram-se as seguintes categorias pré-estabelecidas como critérios de análise: Conceituação do objeto; Autores basilares; Abordagem ou menção aos documentos educacionais norteadores; Ação metodológica; Tratamento dado ao conteúdo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das diferentes categorias analisadas, a dos os autores basilares, esclareceu como a adoção da base teórica influencia na concepção do pesquisador e conseqüentemente no desenvolvimento da ação. A abordagem ou menção aos documentos educacionais norteadores confluiu para visualizar a imensa complexidade na qual a prática docente está inserida. A ação metodológica e tratamento dado ao conteúdo foram essenciais para a percepção de constâncias, aproximações e lacunas apresentadas nas considerações finais desta pesquisa.

Percebe-se, ao retomar a questão norteadora desta pesquisa “Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?”, que as implicações dos achados apontam diversas ações pedagógicas como possibilidades. Assim, as reflexões realizadas juntamente com o aporte teórico identificam como estas poderiam potencializar as habilidades comuns entre AC e LM.

Sendo assim, das ações pedagógicas, a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) ficou

evidente, esta possui caráter investigativo e pode contar com instrumentos no qual os próprios estudantes tenham a oportunidade de responder às suas próprias perguntas. A Sequência Didática, com caráter interventivo sequencial, cumulativo e progressivo em relação às habilidades que se propõem a desenvolver. As Rodas de Leitura, onde o estudante é motivado a expor informações, responder questionamentos e negociar sentidos.

A aula expositiva e dialogada, com possibilidade de contemplar situações instigantes, mediada por vivências e os conhecimentos prévios do estudante com as informações expostas. Bem como a Intervenção Didática, é possível conduzir de modo que a turma seja levada a desenvolver uma capacidade de análise, interpretação e reflexão, com objetivo de potencializar aprendizagens.

Outra ação pedagógica recorrente foi a resolução de situações problemas com apoio de material concreto, conduzindo atividades que permitam levantamento, tratamento de informações e dados, lançando mão de estratégias que englobam a quantificação de elementos, roda de conversa, leitura de textos, pesquisa de levantamento e a construção de tabelas, com objetivo de tomadas de decisão conscientes diante de situações.

A análise do material apontou que, o ensino com gêneros, comunidade de aprendizagem, abordagem colaborativa, aprendizagem situada, agentes de letramento, currículo dinâmico e prática social compõe as ações pedagógicas também, nas ações descritas nas pesquisas, destaca-se a importância de o conhecimento prévio do estudante ser considerado tanto no planejamento da ação, quanto durante seu curso de aplicação, é possível inferir que:

Pensar a ação pedagógica vislumbrando o processo de ensino aprendizagem implica, portanto, em mobilizar concepções que vão dando os limites e as possibilidades da ação, abarcando em si as concepções de sociedade, homem, escola e mundo, que nem sempre estão claramente postas, mas impactam as decisões tomadas, especialmente a forma como o professor planejará sua ação (ALMEIDA, 2022, p. 10).

A ação pedagógica é a parte central da análise, pois esta é um dos eixos centrais da prática pedagógica, representando a organização de diversos elementos que refletem a forma de abordagem dos conteúdos, a dinâmica de aula, bem como os objetivos de aprendizagem. Tal fator é muito importante, Almeida (2022) exorta que “O professor tem como função primordial organizar o trabalho pedagógico em sala de aula rumo aos objetivos almejados.” Isso, considerando que a potencialização da aprendizagem está atrelada a ações eficientes.



Outrossim, observou-se, também, que a maioria mencionou o desenvolvimento de habilidades, contudo, em alguns trabalhos ainda tem o foco na apreensão dos conceitos, termos e conteúdo. Embora isso também seja importante, a teoria indica que o que possibilita ao estudante o desenvolvimento das habilidades e competências são as ações que o estudante precisa realizar frente ao conteúdo em meio a um determinado contexto.

As análises demonstraram que independentemente da metodologia ou da abordagem aplicada, a ênfase que se dá ao conteúdo ou a habilidade que é o foco do trabalho, tem um impacto maior na construção do conhecimento do estudante.

Foi identificado na discussão teórica realizada, duas habilidades em comum, nas discussões voltadas para a matemática e associadas ao LM, visto que sem estrutura matemática básica não seria possível fazer uso dos conhecimentos matemáticos, encontra-se em Piaget e Inhelder (1983), que a criança constrói a seriação relacionando elementos entre si, já a classificação, como uma operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias. Nos IAC de Sasseron (2008), que é um estudo relacionado a AC, a seriação e a classificação são concebidas como IAC, descritas dentre outras estruturas mentais como: seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão, argumentação e explicação.

Quanto a essa interrelação entre as estruturas mentais e habilidades de AC e LM, não foram encontrados indícios nos trabalhos pesquisados, não há evidencia de nenhuma intencionalidade direcionada a um trabalho interdisciplinar neste sentido. Entretanto, nas dissertações e teses voltadas para LM há maior número de trabalhos cujos textos deixam evidentes ações docentes que ultrapassem barreiras disciplinares e que sejam marcadas pela interlocução de saberes, em busca de uma integração de conhecimentos com a realidade.

A interdisciplinaridade torna-se então crucial em um trabalho voltado para AC e LM que considere o desenvolvimento de habilidades, pois para Morin (2005), esta contribui para a geração de um pensamento do contexto e do complexo, o que favorece a relação de inseparabilidade e as inter-relações entre os fenômenos. Assim, as contribuições da AC e do LM, são potencializadas para a formação do educando no sentido de apropriar-se de habilidades, possibilitando a aplicação do conhecimento em uma diversidade de contextos.

Logo, acredita-se que o ponto que necessite de maior atenção seja o desenvolvimento de

ações pedagógicas que privilegiem o desenvolvimento de habilidades que favoreçam a AC e o LM. Para isso, a pesquisa aponta como ponto de grande importância a interação entre estudante, docente e conhecimento.

Além disso, apesar de algumas metodologias e abordagens se mostrarem privilegiadas para o desenvolvimento de AC e LM, o foco maior deve ser na consideração das realidades diversas dos estudantes, na promoção de um ambiente investigativo e que privilegie a pergunta e o protagonismo do estudante, além do conhecimento especializado do docente e seu aporte teórico sobre AC e LM. Quanto aos objetivos de descrever as características gerais dos estudos selecionados; e construir um panorama das pesquisas voltadas para AC e LM nos Anos Iniciais, as categorias que mais esclareceram esses pontos foram conceituação do objeto pesquisado; autores basilares; e menção aos documentos norteadores.

Quanto aos autores basilares, foi possível observar uma construção cronológica, pois os primeiros trabalhos encontrados a partir de 2014 referentes ao LM, demonstram dificuldade em encontrar uma diversidade de autores. Assim, é possível assim indicar uma escassez teórica que foi sendo minimizada com o passar dos anos e o avançar das pesquisas.

Já entre os autores mais relacionados ao LM, pode-se indicar Murbach (2017) que reflete em Danyluk (2015) sobre a linguagem própria da matemática e em Fonseca (2014) volta-se para as reflexões sobre Numeramento. Por fim, Souza (2018) baseia-se em Pellatieri e Grandó (2013), que abordam a relação entre o LM e o numeramento e discute sobre uma diversidade de letramentos.

Em suma, notou-se que dentre os autores mais frequentemente citados nas pesquisas sobre o LM estão Oliveira (2008, 2010, 2012), Pellatieri e Grandó (2013), Fonseca (2004, 2014), Nacarato (2001) e Danyluk (1998, 2015). Nestes as diferenças são notáveis, porém é evidente uma concordância entre os autores quanto ao fato da educação matemática ser pautada na formação de um indivíduo crítico e atuante socialmente.

Ademais, sobre os autores basilares relacionados a AC, constatou-se nas publicações, a recorrência de determinados autores, dos quais Leonir Lorenzetti compõe a base teórica de 8 artigos e 11 pesquisas entre dissertações e teses. Já Lúcia Helena Sasseron compõe a base teórica de 9 artigos e 14 pesquisas entre dissertações e teses. Alguns autores, adotam o termo Letramento Científico (LC) e apresenta-o como a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dentre os autores basilares para o LM, estão Cosson (2016), Kleiman



(2008), Santos (2007), Soares (1998), Zimmermann (2008), Sasseron (2012) e Suisso e Galieta (2015). Ressalta-se que referente a Sasseron, a autora que adota o termo AC, demonstra em seu trabalho que diferenças de termos em relação ao conceito se referem mais às filiações teóricas.

Já os pesquisadores que estudam diretamente sobre a AC, defendem que esta seja a compreensão crítica e racional do meio em que estão inseridas. Baseiam-se em Chassot (2000, 2003, 2014, 2007, 2016), Santos (2007, 2011), Santos e Mortimer (2001), Sasseron (2008, 2015), Sasseron (2008, 2015) Sasseron e Carvalho (2008; 2011), Sasseron e Souza (2017), Lorenzetti (2000) e Lorenzetti e Delizoicov, (2001), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), Krasilchik (1992, 2000), Krasilchik e Marandino, (2007), Viecheneski e Carletto (2013), Auler e Delizoicov (2001), Hazen e Trefil (1995), Brandi e Gurgel (2002), Gurgel (2002), Fourez (1994, 1995, 2000, 2003), Rosa, Perez e Druz (2007), Cachapuz, Praia e Jorge, (2004).

Durante o percurso da pesquisa, fica evidente também que a ação pedagógica é permeada pelos documentos norteadores, como a BNCC, PCN e PNAIC, que são referenciais importantes para a prática docente e devem ser observados. Por outro lado, representam um fator limitante se forem tratados de forma inflexível e seguidos como cartilha, pois tais documentos se apequenam diante da diversidade de contextos culturais dos estudantes e docentes deste país continental, visto que seus cotidianos são constituídos por uma diversidade de conhecimentos inexplorados pelos documentos norteadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta feita, defende-se que a seriação e a classificação têm possibilidade de serem potencializadas dentro de um trabalho pedagógico que vise desenvolver AC e LM, pois as diferentes áreas podem contribuir entre si, no caso de um trabalho interdisciplinar. Morin (2005) ao refletir sobre a questão da interdisciplinaridade, adota o pensamento de que a complexidade da realidade requer contextualização e articulação do conhecimento socialmente construído. Tal complexidade inclui os diversos usos que podem ser feitos dos saberes ofertados pela escola.

Ao longo deste estudo, ocorre a percepção de que há a necessidade de mais pesquisas voltadas para um tratamento interdisciplinar do conteúdo, visto que a preocupação com a divisão disciplinar do conteúdo pode limitar a construção de saberes. Assim, é possível inferir

que na prática escolar, possivelmente essa também será uma barreira para o desenvolvimento de AC e LM, pois se o objetivo é a formação cidadã, esta não pode estar pautada apenas em uma prática onde os conhecimentos são isolados ou com pouca interlocução entre saberes e práticas.

A interdisciplinaridade se mostra como importante fator para a construção de habilidades de AC e LM, visto que promove a integração de saberes, que no cotidiano são indissociáveis. Diante do exposto, é possível sugerir para pesquisas futuras a consideração de ações pedagógicas que tenham foco na integração das duas áreas, considerem as possíveis e necessárias habilidades e competências a serem desenvolvidas e as estruturas mentais possíveis de serem potencializadas por serem estruturantes de AC e LM, como as elencadas por Sasseron e Carvalho (2008) em sua pesquisa sobre AC, dentre elas, seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional, levantar hipóteses, testar hipóteses, justificar, prever e explicar, de modo a considerar principalmente o caráter unificado e interdisciplinar dos Anos Iniciais do EF.

Assim, para que a AC e o LM se consolidem como objetivos da educação escolar e que as práticas docentes sejam condizentes com tal objetivo, é necessário que se desenvolva uma complexidade de fatores. Em vista disso há uma grande necessidade de que a AC e o LM sejam foco de processos de formação inicial e continuada, onde sejam refletidos seus conceitos e interrelações, em seus aspectos históricos, políticos e sociais. De modo que o foco seja uma prática reflexiva, problematizadora, onde as metodologias ou abordagens utilizadas para tal representem um dos aspectos necessários e que haja, uma reflexão sistemática sobre a prática docente, onde se estabeleça uma visão crítica.

Ao fim do percurso da pesquisa, ao refletir sobre o currículo no trabalho de Santos (2021), percebe-se que os termos LM ou LC podem dar uma ênfase maior ao currículo oficial. A consequência disso pode ser um estreitamento da gama de conhecimentos, habilidades e competências como foco do trabalho docente e um distanciamento da realidade do estudante, já os termos relacionados a AC e AM, podem ter maior ênfase na realidade docente, porém isso também depende da clareza por parte dos autores sobre a origem dos termos, sua construção histórico-social, suas afiliações teóricas e como os currículos oficiais se refletem ou se apropriam destes.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. A dimensão metodológica da aula: revisitando a organização pedagógica do trabalho docente. **Pro-Posições**. Campinas, SP, v. 33, p. 2 – 23, 2022.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê??. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 1, p. 31-50, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>. Acesso em: 12 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação básica. Brasília: 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 89-100, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183879>. Acesso em: 06 jun. 2021.

DANYLUK, O. S. **Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar**. Passo Fundo: Gráfica e Editora UFP, 1989.

FONSECA, M. C. F. R. Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento. In: LOPES, Celi Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014, p. 47-60.

FOUREZ, G. **Apprivoiser l'épistémologie**. Collection Démarches de pensée. Bruxelles: De Boeck & Larcier S.A, 2003.

GATTI et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019. 351 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber Ciência: do Big Bang à engenharia genética as bases para entender o mundo atual e o que virá depois**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.

JAPIASSU, H. **O eclipse das ciências humanas e a crise da psicanálise**. São Paulo: Letras e Letras, 2005.

LEONARDO, P. P. **Construção do conceito de número: um caderno didático pedagógico para professores**. UDESC, Joinville, 2017.

- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan-jun., 2001. Disponível em: <https://abre.ai/d2Qt>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliografia, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas, 2006.
- MORIN, E. **Educação e complexidade**, os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005.
- MURBACH, M. C. G. **História infantil e alfabetização matemática**. 2017. 238 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Curitiba, 2017.
- PIAGET, J; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro. Zahar, 1975.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1983
- SANTOS, D. A. T dos. **A pedagogia crítica, a etnomatemática e as práticas de Alfabetização Matemática e numeramento no quilombo São Félix/MG**. 2021. 361 f. Tese (Doutorado). Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia, 2021.
- SANTOS, L. B.; SANTANA, E. R. S. Uma sequência de ensino para a formação de conceitos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamenta. **REMAT**, v. 6, n. 2, p. 2010, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4187>. Acesso em: 06 set. 2021.
- SANTOS, M. J. C. O letramento matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 15, Fluxo Contínuo, p. 96-116, 2020. Disponível em: www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/238/201. Acesso em: 06 set. 2021.
- SANTOS, M. J. C. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2007. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6617>. Acesso em: 22 set. 2021.
- SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>. Acesso em: 06 jun. 2021.



SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo na sala de aula. 2008. 265f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/wKdhNfDV76vwkjB9jR4ZfJg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L.H.; SOUZA, V.F.M. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. Editora Livraria de Física. São Paulo, 2017.

SOARES, M. B. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 1998.

SOUZA, P. R. L. **Alfabetização científica a partir de experimentos químicos**: uma vivência nos anos iniciais. 2017. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUZA, T. F. de. **Letramento matemático e histórias infantis**: significações matemáticas em um 2º ano do ensino fundamental. 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2018.

VIECHENESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais**: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica. 2013. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

COMO CITAR - ABNT

SOBRINHO, Elizimari de Queiroz; LEÃO, Marcelo Franco. Produção científica brasileira sobre Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 16, n. 30, e21005, jan./jul., 2021. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3772>

COMO CITAR - APA

Sobrinho, E. de Q., & Leão, M. F. (2021). Produção científica brasileira sobre Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 16(30). <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3772>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 18 de setembro de 2021.

Aprovado: 12 de novembro de 2021.

Publicado: 30 de dezembro de 2021.