

Perfil dos estudos sobre intervenções pedagógicas no processo de alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental

RESUMO

A Alfabetização Científica (AC) pode ser compreendida como um processo que almeja a apropriação do conhecimento científico por parte dos alunos, visando a sua formação cidadã para que eles possam fazer uma leitura e uma interpretação responsável e consciente do mundo em que vivem. Com essa perspectiva, esta investigação objetiva caracterizar as propostas de intervenção pedagógica dirigidas à Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, o percurso metodológico foi baseado a partir de uma pesquisa bibliográfica, cuja produção de dados foi efetuada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações com os seguintes descritores: “alfabetização científica” OR “letramento científico” OR “enculturação científica” em combinação com “anos iniciais” AND “ensino fundamental”. Após o processo de triagem, foram selecionados 30 trabalhos elegíveis, os quais contemplaram estudos com intervenção pedagógica em sala de aula. A análise dos dados salientou, entre outros aspectos, quais foram as principais estratégias adotadas nessas intervenções, sendo o texto informativo e individual, os jogos, os desenhos, os experimentos e o trabalho em grupo, as ações mais significativas efetivadas em sala de aula. Acredita-se que as propostas que visam à AC devem ser intencionalmente planejadas e mediadas pelo professor, de modo a engajar os alunos em contextos científicos autênticos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. Pesquisa Bibliográfica.

Nathalia da Silva Corrêa Ricchiero
nricchiero@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7227-6100>
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, São Paulo, Brasil.

Tatiana Schneider Vieira de Moraes
tatiana.moraes@unesp.br
<https://orcid.org/0000-0001-6255-5843>
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

Em nossos dias, questões científicas, ambientais e tecnológicas estão em evidência, interferindo diretamente no cotidiano das pessoas e em suas relações. Entende-se que o conhecimento científico proporciona ao indivíduo habilidades necessárias frente ao nosso contexto atual, de constantes transformações científicas e tecnológicas, como desenvolvimento e ampliação das capacidades de pensamento crítico e argumentação. Nesse sentido, pensar em um ensino que promova a Alfabetização Científica (AC) em todos os níveis de escolaridade, visando a engajar os alunos com a sociedade em que estão inseridos, é de extrema importância. Essa ideia já vem sendo discutida e defendida por diversos pesquisadores, mas, ainda assim, pouco empreendida em instituições educacionais brasileiras (SASSERON, 2015).

Ao longo dos anos, o Ensino de Ciências (EC) foi comumente associado à transmissão e à memorização de conteúdos isolados, desconexos da realidade dos alunos; em contrapartida, o que se concebe atualmente é a potencialidade das Ciências para contribuir com o desenvolvimento de um ser humano crítico, autônomo e consciente, capaz de decodificar, compreender e divulgar suas opiniões sobre assuntos que envolvam conhecimentos científicos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Com essa perspectiva, é fundamental investigar as possibilidades do Ensino de Ciências no âmbito da sala de aula, bem como suas potencialidades, estratégias e resultados. A fim de compreender melhor como essa abordagem ocorre nos anos iniciais do ensino fundamental, este trabalho objetiva caracterizar os estudos sobre intervenção pedagógica no processo de Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O termo Alfabetização Científica vem sendo discutido por diversos autores ao longo dos anos. Sasseron e Carvalho (2011a) apresentaram uma revisão bibliográfica sobre o conceito traduzido de expressões como *scientific literacy*, *alfabetización científica* e *alphabétisation scientifique*. Ao ser traduzido da língua inglesa, o termo aparece como “Letramento Científico”, quando traduzido do espanhol e do francês apresenta-se como “Alfabetização Científica”. Esse cenário confere à definição do conceito uma complexidade semântica. Na literatura brasileira, além dos termos trazidos anteriormente, é possível encontrar a expressão “enculturação científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006), que é usada sob o entendimento da ciência como cultura, a qual possui características, linguagem, ideias e valores próprios, que, ao ser promovida nas aulas, oferece ao aluno condições de participar das discussões dessa cultura, obtendo informações e comunicando-se por meio dela.

Aqueles que utilizam a expressão “letramento científico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007), fundamentam-se na definição de “letramento” elaborada por autoras como Soares (2010), a partir da qual se entende que não basta saber ler e escrever para se considerar um indivíduo letrado, mas é necessário que esse indivíduo possa “fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita” (p. 36). No entanto, os autores que empregam o termo “alfabetização científica” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008), apoiam-se nas palavras de Paulo Freire (1980), segundo o qual:

A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1980, p. 111 *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011a, p. 61).

Sasseron e Carvalho (2011a) buscaram encontrar pontos em comum nas pesquisas analisadas em sua revisão, elucidando a Alfabetização Científica enquanto um dos principais objetivos do Ensino de Ciências, que visa a “preparar os alunos para a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável” (p. 75). Em suma, podemos entendê-la como um processo que almeja a apropriação do conhecimento científico para que, a partir dele, constitua-se a formação cidadã do aluno, tornando possível a leitura, a interpretação e a ação frente ao mundo do qual faz parte.

Na conjuntura atual em que vivemos, marcada pela influência direta da ciência e da tecnologia, a AC tornou-se uma necessidade. Sasseron (2015) afirma que a escola, como um espaço no qual culturas são apresentadas, é um *locus* privilegiado para pensar também a configuração e a inserção de uma cultura científica. É válido, então, pensar no processo de AC também no contexto dos anos iniciais, visto que a criança, enquanto sujeito, tem igualmente o direito de se apropriar das culturas que a cercam.

Nesse sentido, repensar o Ensino de Ciências presente na escola constitui-se como urgência, diante da necessidade de romper com as relações dogmáticas que são estabelecidas com as ciências, as quais são abordadas de modo tecnicista e dissociadas do contexto social em que os alunos estão inseridos. Entende-se que é preciso pensar em um ensino que revela a ciência como elemento presente no cotidiano, portanto próximo aos alunos, pensando em aulas que tenham significado real, partindo de atividades problematizadoras e mostrando que os conhecimentos adquiridos nesses momentos estão relacionados com a realidade vivida. Sasseron e Carvalho (2011a) ressaltam que o objetivo da Alfabetização Científica não é, especificamente, formar cientistas, nem fazer com que os alunos saibam tudo sobre ciência, mas sim que eles possam se apropriar dos elementos da cultura e da linguagem científica, bem como desenvolver habilidades necessárias ao exercício da cidadania de maneira crítica e consciente.

Como resultado de seus estudos, as autoras elaboraram três eixos capazes de estruturar o processo de AC, a saber: i) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, que diz respeito à construção de conhecimentos científicos essenciais para que os alunos façam uso deles em situações diversas do cotidiano de maneira apropriada; ii) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, que se refere ao entendimento do caráter e da constituição do “fazer científico”; iii) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, que concerne à necessidade de compreensão da articulação entre as esferas Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) e a aplicação dos saberes construídos pelas ciências, considerando a relação e a dependência de uma esfera com a outra (SASSERON; CARVALHO, 2011a).

Segundo Sasseron (2015, p. 63) os eixos “exploram aspectos complementares para a aprendizagem e a percepção dos conhecimentos de

ciências e sobre ciências”, proporcionam subsídios a serem considerados desde o planejamento até a execução do trabalho pedagógico nas aulas de ciências. A autora afirma ainda que as propostas didáticas que se enquadram nesses eixos são coerentes e, por conseguinte, corroboram o processo de Alfabetização Científica dos alunos, ao passo que se configura um ambiente problematizador, de discussão e reflexão de temas que envolvem o mundo físico.

Nesse mesmo viés, Pizarro e Lopes Júnior (2015) identificaram trabalhos voltados para as práticas de Ensino em Ciências que promovem o desenvolvimento de habilidades dos alunos associadas à atividade científica. Essa análise possibilitou a elaboração de indicadores do processo de AC, sendo eles: articular ideias, investigar, argumentar, ler em ciências, escrever em ciências, problematizar, criar e atuar. Os autores, assim, propõem considerar os indicadores supracitados, além dos já apresentados por Sasseron (2008), pois eles também fomentam e caracterizam a AC, considerando o fazer científico como algo inerente ao ser humano, enquanto ser social participante e consciente.

Com essa perspectiva, o planejamento das ações investigativas precisa considerar a organização do ambiente e do tempo, bem como a seleção de recursos, materiais e suportes que possam contribuir com a aprendizagem das crianças. Na pesquisa em sala de aula, por exemplo, esse processo pode ser caracterizado como “intervenção pedagógica”, conceito que define as “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações)” (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 58), as quais podem mobilizar avanços e melhorias nos processos de aprendizagem dos seus participantes e as posteriores avaliações decorrentes dessas interferências.

Assim, é necessário refletir sobre a proposição intencional dessas intervenções pedagógicas, de modo a privilegiar a ciência e as atividades problematizadoras e investigativas, com o intuito de articular a cultura científica com contextos cotidianos vivenciados pelas crianças. Esse processo objetiva potencializar a aprendizagem científica dessas crianças, uma vez que situações tradicionais de ensino possam ser transformadas em tarefas de resolução de problemas científicos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a perspectiva de atender ao objetivo proposto, o encaminhamento metodológico foi efetivado por meio da realização de uma pesquisa bibliográfica que, de acordo com Gil (2002), é baseada em materiais já elaborados que concedem ao pesquisador a “cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (p. 45). Para tanto, foram realizadas buscas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) dentro do período de 1998 a 2019, compreendendo que, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998), foram elaboradas novas diretrizes que orientaram o ensino nos diversos níveis de escolarização.

As buscas no banco de dados foram efetivadas a partir dos descritores e operadores booleanos “‘alfabetização científica’ OR ‘letramento científico’ OR ‘enculturação científica’” em combinação com “‘anos iniciais’ AND ‘ensino

fundamental””. O conjunto bruto constituiu-se de 122 trabalhos, os quais passaram por processo de triagem para a composição e refinamento do *corpus* documental. Esse processo foi efetivado por meio da leitura dos resumos dos trabalhos localizados e foi baseado no estabelecimento de critérios de inclusão (artigos relacionados aos anos iniciais do EF em articulação com a Alfabetização Científica) e critérios de exclusão (artigos não relacionados à temática ou com propostas em outros níveis de ensino). Após essa fase de triagem, 60 produções acadêmicas foram consideradas elegíveis para esta investigação, sendo incluídas 47 dissertações e 13 teses no conjunto final de trabalhos selecionados.

Forma de análise dos dados

A forma de análise dos dados qualitativos foi estabelecida a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), segundo a qual foram identificadas as semelhanças entre os estudos para que fosse possível estabelecer agrupamentos por meio de eixos temáticos de análise. Essa escolha foi feita com base nas temáticas desenvolvidas nas pesquisas e, com essa perspectiva, foram estruturados cinco eixos distintos, a saber: 1) Análise de documentos; 2) Educação especial; 3) Ensino não formal; 4) Formação de professores (Inicial e Continuada); 5) Intervenção pedagógica.

A análise dos dados quantitativos, por sua vez, foi efetivada mediante análise estatística baseada no Teste de Proporção de Goodman. Esse teste considera o conceito de relação proporcional e não frequências absolutas, e o valor G é calculado pela fórmula estabelecida por Goodman (versão em português esclarecida em CURI; MORAES, 1981).

No presente estudo, o valor G foi comparado segundo um referencial, ou seja, um valor G crítico usado para o Teste de Goodman nas comparações envolvendo proporções entre multinomiais (aqui representado pelos elementos analisados em cada caso – ver o tópico resultados e discussão). O valor G crítico é obtido em tabela padronizada (CURI; MORAES, 1981), que considera o valor de P adotado (no caso, usamos o padrão de $P = 0,05$ como limite para aceitar o efeito) e depende do número de multinomiais e de classes a serem comparadas, o que pode variar em cada caso analisado. Sempre que o valor G calculado for maior que o valor G crítico específico daquela comparação, o resultado indica que há baixa probabilidade de que essa diferença seja obra do acaso, a qual é aceita como significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados produzidos e tabulados para esta análise foram organizados de modo a considerar, em um primeiro momento, a distribuição dos trabalhos incluídos nesta investigação nos eixos temáticos que foram estabelecidos. E, em um segundo momento, foram analisados aspectos específicos do eixo temático “intervenção pedagógica”. Essa escolha foi efetivada tendo em vista o número significativo de produções relacionadas a esse eixo. Seguindo esse percurso, o *corpus* desta pesquisa foi constituído por 30 produções acadêmicas relativas ao eixo temático “Intervenção pedagógica”, as quais foram lidas integralmente.

A tabela 1 apresenta a distribuição dos trabalhos (teses e dissertações) nos eixos temáticos de análise, bem como evidencia o eixo “intervenção pedagógica” com a maior quantidade de estudos localizados.

Tabela 1 – Categorização dos eixos de análise e distribuição dos trabalhos localizados

	Teses	Dissertações	Total
Análise de documentos	2	6	8
Educação especial	0	3	3
Ensino não formal	1	3	4
Formação de professores	Inicial	2	2
	Continuada	4	7
Intervenção pedagógica	4	26	30*
Total	13	47	60

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: observamos maior proporção de trabalhos no eixo “Intervenção pedagógica” (n=30) em comparação com o eixo “Formação de professores” (n: 4+11=15) ($G = 2,92 > G_{\text{crít}} = 2,81, P < 0,05$)

A análise dos 30 trabalhos alocados no eixo “intervenção pedagógica” revelou uma predominância pelo uso do termo “Alfabetização Científica”, o qual foi utilizado em 26 trabalhos (86,6%). O termo “Letramento Científico” foi utilizado em dois trabalhos (6,8%) e o termo “Enculturação Científica” foi utilizado uma vez (3,4%). Um trabalho (3,4%) fez uso de dois termos: “Alfabetização Científica” e “Letramento Científico”. De um modo geral, os trabalhos que optaram por usar uma terminologia diferente de “Alfabetização Científica” mencionaram essa diferenciação conceitual e justificaram suas escolhas, enfatizando, por exemplo, o Letramento Científico como um processo que vai além da capacidade de ler e escrever em Ciências, mas que prioriza a capacidade crítica das crianças em emitir opiniões sobre assuntos científicos e tomar decisões sobre questões que afetam a sua vida e a da sociedade em que vivem. A utilização do termo “Enculturação Científica” foi justificada com base no entendimento de que esse processo se aproxima das concepções de Ensino de Ciências que adotam a perspectiva sociocultural. Por fim, os trabalhos que utilizaram o termo “Alfabetização Científica”, apresentando ou não as diferenças conceituais identificadas na literatura da área, justificaram a escolha do termo AC como uma expressão relacionada ao engajamento dos alunos com aspectos do fazer científico, que inclui a compreensão honesta da ciência, a resolução de problemas, o processo de tomada de decisões, entre outros elementos.

Na sequência, optou-se por organizar os dados analisados desses 30 trabalhos que compõem o eixo “intervenção pedagógica” em dois tópicos: descrição dos dados bibliométricos (triênio de publicação, região dos estudos, dependência administrativa e filiação institucional) e descrição dos dados específicos das intervenções pedagógicas desenvolvidas com as crianças nas aulas de ciências (participantes das pesquisas, tipos das propostas, estratégias pedagógicas utilizadas e conteúdos científicos abordados).

Descrição dos dados bibliométricos

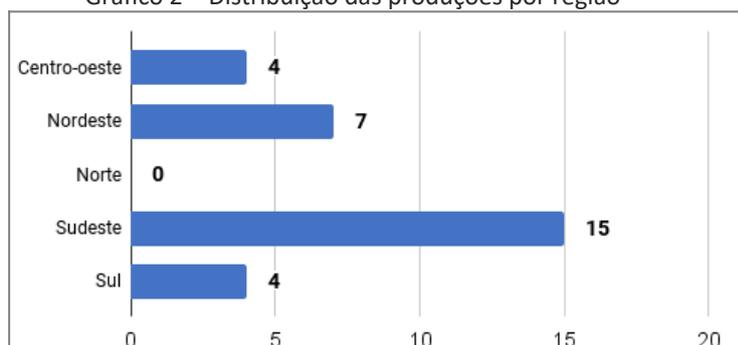
As produções selecionadas para esta investigação começaram a ser defendidas a partir do ano de 2006. O triênio de 2016-2018, aparentemente mais expressivo, apresenta 11 trabalhos defendidos, mas, de acordo com análise estatística realizada, não foi identificada diferença significativa em relação ao número de produção quando comparado ao triênio de 2013-2015, com 6 trabalhos (gráfico 1).



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: não houve diferença significativa no número de produções no triênio de 2016-2018 ($n=11$) em relação ao triênio de (2013-2015) ($n=6$) ($G = 1,46 < G_{\text{crít}} = 2,93$, $P < 0,05$).

Em relação à distribuição das produções de acordo com as regiões de origem, foi identificada uma ausência de diferença significativa entre o número de trabalhos de uma região para outra. Entretanto, os dados absolutos evidenciam uma maior expressão de trabalhos na região Sudeste, totalizando 15 produções, mesma quantidade da somatória das produções das demais regiões ($n: 4+4+7+0=15$). Não foram encontrados trabalhos na região Norte relacionados à intervenção pedagógica dirigida ao processo de Alfabetização Científica nos anos iniciais (gráfico 2).

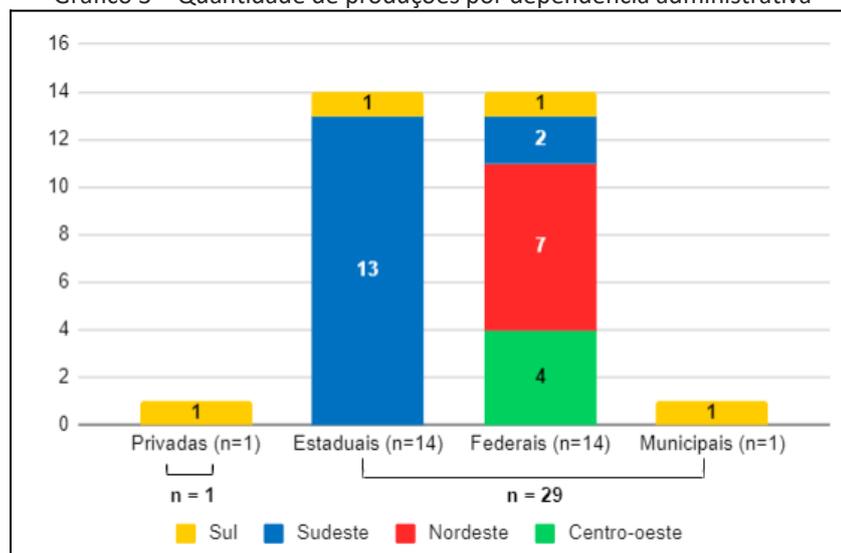
Gráfico 2 – Distribuição das produções por região



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: não houve diferença significativa entre trabalhos na região Sudeste (n=15) em comparação com a região Nordeste (n= 7) ($G = 2,23 < G_{crít} = 2,81, P < 0,05$)

As universidades públicas apresentam-se em destaque no número de pesquisas encontradas, sendo que 46,7% (n= 14) são universidades estaduais, 46,7% (n= 14) são federais e 3,3% (n= 1) pertencem à esfera municipal (gráfico 3). Tais dados evidenciam maior concentração dos trabalhos envolvendo a temática de estudo em instituições públicas, como um importante polo de pesquisa, representado pelas universidades estaduais concentradas, sobretudo, na região sudeste do país.

Gráfico 3 – Quantidade de produções por dependência administrativa



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: observamos maior proporção de trabalhos em instituições públicas (n= 29) ($G = 20,1 > G_{crít} = 1,96, P < 0,05$). **Entre os trabalhos realizados na região Sudeste (cor azul), observamos maior proporção nas instituições estaduais (n= 13) em comparação às federais (n= 2) ($G = 3,62 > G_{crít} = 1,96, P < 0,05$).

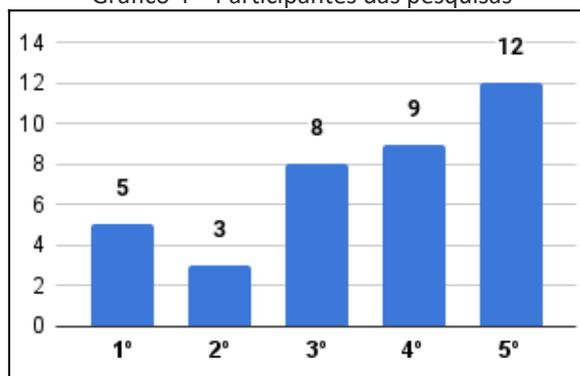
Os trabalhos foram defendidos em 15 instituições diferentes, das quais 14 são públicas (9 federais, 4 estaduais e 1 municipal) e apenas 1 faz parte do setor privado. A Universidade de São Paulo (USP) concentra o maior número de trabalhos, com 10 produções. Em seguida, estão a Universidade de Brasília (UnB) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ambas com 3 produções.

Essa análise evidencia que os polos da região sudeste se sobressaíram em relação aos demais. Juntas, USP, Unicamp, UNESP, UFES e UFSCar acumulam 15 das 30 produções, ou seja, 50% do total. A Universidade de São Paulo aparece em destaque, com 10 das 30 pesquisas (30% do total), sendo 4 delas desenvolvidas pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação (FE/USP). Uma hipótese para a maior expressividade de trabalhos na região Sudeste, sobretudo na USP e no Programa de Pós-Graduação em Educação, pode decorrer da importante trajetória histórica da pesquisa com Alfabetização Científica no Brasil realizada na instituição por mediação da professora e pesquisadora Anna Maria Pessoa de Carvalho e outros professores vinculados ao Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LAPEF) e a sua consequente inserção nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Descrição dos dados específicos das Intervenções pedagógicas

Em relação à seleção dos participantes das pesquisas, a análise estatística não apresentou diferença significativa entre as turmas verificadas (gráfico 4). Entretanto, observa-se uma diferença considerável analisando a somatória dos dados das turmas dos 4º e 5º anos ($n: 9 + 12 = 21$) quando comparados com os dados da somatória das turmas dos 1º e 2º anos ($n: 5 + 3 = 8$).

Gráfico 4 – Participantes das pesquisas

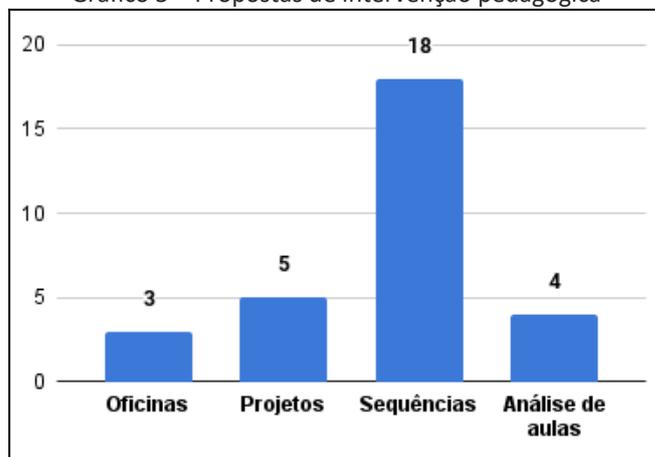


Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: não houve $G > G_{crít}$ para análise entre as turmas. Observamos diferença significativa entre dados da somatória das turmas dos 4º e 5º anos ($n: 9 + 12 = 21$) em comparação com dados da somatória das turmas dos 1º e 2º anos ($n: 5 + 3 = 8$) ($G = 2,73 > G_{crít} = 2,39$, $P < 0,05$).

A pouca quantidade de trabalhos que fomentam propostas com intervenção pedagógica incluindo as crianças dos 1º e 2º anos pode sinalizar uma carência de ações específicas voltadas às turmas de alfabetização. Essa constatação contraria os achados de Viecheneski e Carletto (2013), que argumentam que ações que promovem a Alfabetização Científica podem possibilitar maior contextualização e significado às atividades de leitura e escrita, podendo, assim, contribuir diretamente para a alfabetização na língua materna. Em consonância com essas questões, Sedano, Souza e Vaillant (2019) identificaram, com base em pesquisa bibliográfica efetivada nas atas do ENPEC, poucos trabalhos que articulam leitura e escrita com o Ensino de Ciências, evidenciando a escassez de material nessa interface de estudos em uma fase escolar dirigida à alfabetização na língua materna.

No que tange às propostas de intervenção realizadas nas pesquisas, foi possível verificar a presença de cinco abordagens utilizadas pelos pesquisadores dos trabalhos selecionados, a saber: oficinas, projetos, sequências e análise de aulas (gráfico 5). Dentre elas, as sequências foram as mais expressivas nos trabalhos analisados.

Gráfico 5 – Propostas de intervenção pedagógica



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: observamos que houve maior proporção de produções que optaram pelas sequências ($n=18$) em seus trabalhos em comparação com outras propostas, como os projetos ($n=5$) ($G=3,85 > G_{\text{crít}}=2,64$ $P<0,05$).

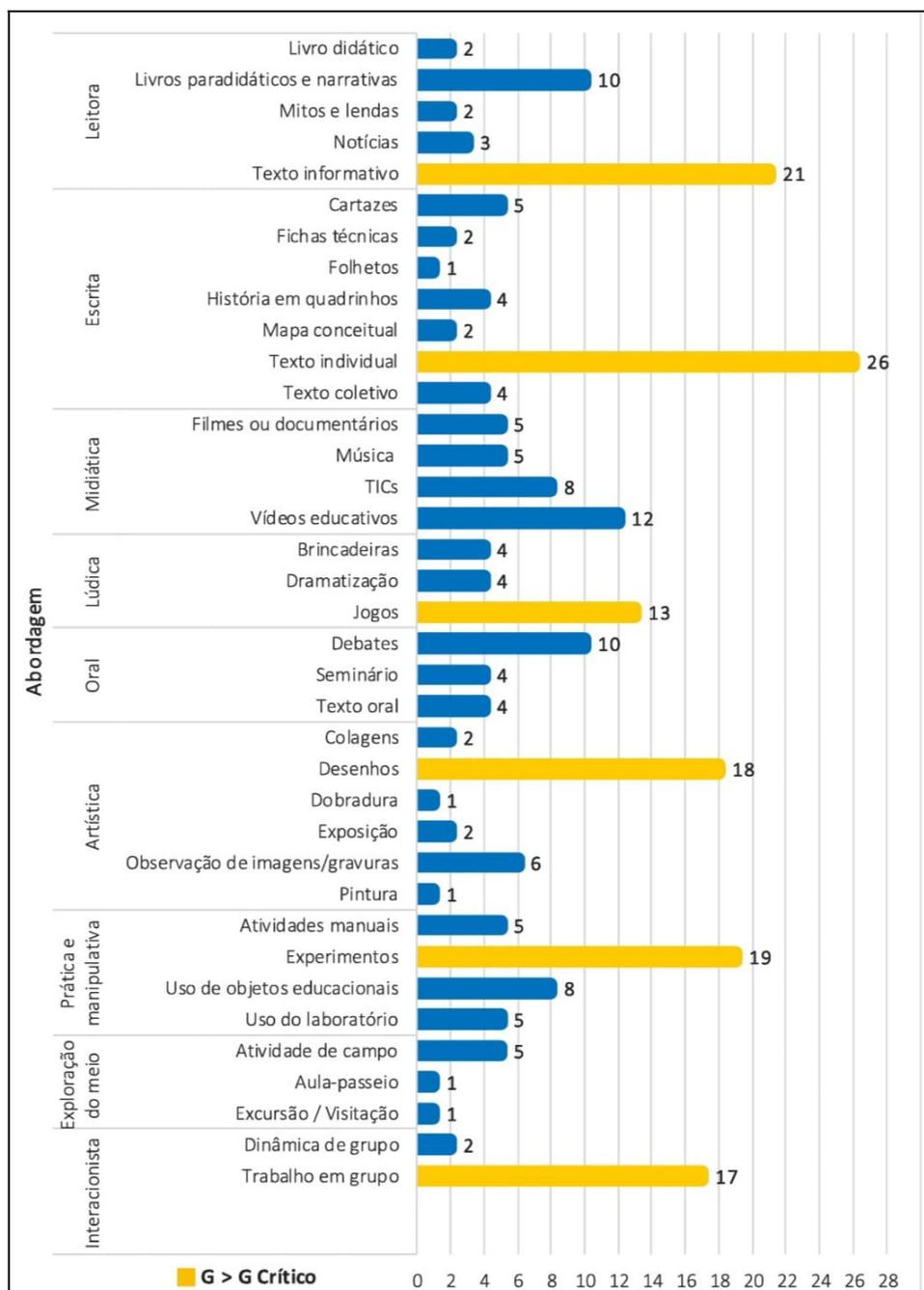
Os autores identificaram duas modalidades de sequências nas pesquisas: as Sequências Didáticas (SD) e as Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Zabala (1998) apresenta as sequências didáticas como uma modalidade caracterizada com base em um conjunto de atividades organizadas que se articulam entre si para a promoção de determinados objetivos que são de conhecimento dos sujeitos envolvidos. As atividades propostas numa SD são pensadas a fim de aprofundar um tema específico, fazendo uso de uma gama de estratégias.

Por outro lado, de acordo com Carvalho (2013), a SEI pode ser descrita como um conjunto de atividades investigativas vinculadas ao conteúdo programático, na qual cada atividade pode ser planejada a fim de que o aluno possa transpassar do conceito espontâneo ao científico. É importante, nesse sentido, levar em consideração as vivências desse aluno para fomentar o interesse e relacionar, portanto, os conhecimentos anteriores com aqueles que serão aprendidos. Carvalho (2013) esclarece, ainda, que o trabalho com a SEI propicia, além das atividades contemplativas (observação de fenômenos) e manipulativas (experimentos, jogos), momentos para questionamentos, levantamento e teste de hipóteses, trocas de informações e sistematização das ideias.

Com o intuito de caracterizar as ações desenvolvidas nas propostas pedagógicas, foram discriminadas as estratégias didáticas utilizadas nas intervenções. Com essa perspectiva, foi possível mapear as práticas efetivadas nas aulas de ciências e tabular a frequência das estratégias didáticas utilizadas nas intervenções pedagógicas. Após a análise dos trabalhos, foi realizado um processo de agrupamento entre as ações desenvolvidas, sendo possível estabelecer 9 eixos temáticos de análise, quais sejam: Abordagem Leitora, Abordagem Escrita, Abordagem Oral, Abordagem Midiática, Abordagem Artística,

Abordagem Prática e Manipulativa, Abordagem de Exploração do Meio, Abordagem Interacionista e Abordagem Lúdica. As estratégias didáticas foram comparadas entre si dentro de cada eixo temático, com o intuito de revelar as que foram mais frequentes (gráfico 6).

Gráfico 6 – Estratégias didáticas desenvolvidas nas intervenções pedagógicas



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: observamos uma frequência maior do texto informativo (Abordagem Leitora) ($G = 3,05 > G_{crít} = 2,81, P < 0,05$); texto individual (Abordagem Escrita) ($G = 7,60 > G_{crít} = 3,02, P < 0,05$); desenho (Abordagem Artística) ($G = 3,46 > G_{crít} = 2,93, P < 0,05$); experimentos (Abordagem Prática e Manipulativa) ($G = 3,07 > G_{crít} = 2,64, P < 0,05$) e trabalho em grupo (Abordagem Interacionista) ($G = 4,93 > G_{crít} = 1,96, P < 0,05$).

A partir dessa análise, foi possível identificar que as estratégias mais frequentes nas intervenções são o texto informativo (Abordagem Leitora), o texto individual (Abordagem Escrita), o desenho (Abordagem Artística), os experimentos (Abordagem Prática e Manipulativa), o trabalho em grupo (Abordagem Interacionista) e os jogos (Abordagem Lúdica).

Trivelato e Silva (2011, p. 76) evidenciam que, para se ensinar a natureza da atividade científica, falar, observar e escrever são tão importantes quanto a manipulação de instrumentos. No trabalho de pesquisa bibliográfica de Sedano, Souza e Vaillant (2019), em relação à leitura e ao EC, os autores identificaram a presença de textos voltados aos conhecimentos e procedimentos científicos, os quais foram categorizados como textos de divulgação científica, bem como de textos da Literatura Infantil que envolvem discussões sobre Ciências.

O trabalho com a leitura e a escrita nas aulas de Ciências é um procedimento significativo para a organização, sistematização e aprimoramento dos conceitos aprendidos. Para Oliveira e Carvalho (2005), a escrita é uma importante ferramenta discursiva no sentido de estruturar e solidificar conceitos e ideias, além de ser um instrumento de aprendizagem extremamente relevante na construção pessoal do conhecimento. Sendo assim, torna-se imprescindível que o professor proporcione situações didáticas em que os alunos possam vivenciar os usos sociais da escrita também nas aulas de Ciências. Ainda segundo o estudo referenciado, é comum que os textos escritos pelas crianças não sejam autossuficientes em informações, de modo que elas acabem complementando o seu registro com o uso do desenho como apoio gráfico, como ocorreu em grande parte dos trabalhos analisados. Esse tipo de linguagem contribui para uma melhor compreensão das ideias aprendidas e das experiências vivenciadas pelas crianças.

Sasseron e Carvalho (2011b) também fazem reflexões acerca da importância dos registros em escrita e desenho elaborados por alunos dos anos iniciais nas aulas de ciências. Conforme explicam as autoras, oferecer diferentes alternativas de registro é uma ação essencial, pois é possível que algumas crianças ainda não se encontrem plenamente alfabetizadas nesta faixa etária. Assim, todas as crianças têm a oportunidade de trabalhar cognitivamente com o conhecimento, articular e socializar o que aprenderam, ainda que não façam o registro da escrita de modo convencional. Além disso, Pillar (2012) esclarece que o desenho deve ser entendido como uma forma de linguagem e que a criança aprende na interação com o seu desenho. Por meio desse tipo de registro, elas são capazes de representar suas experiências, expressar seus pensamentos, levantar hipóteses e, visto que “a atividade criadora da imaginação depende da riqueza e da diversidade das experiências da criança” (TSUHAKO, 2017, p. 174), cabe ao professor organizar momentos convidativos, nos quais tais experiências sejam ampliadas, conduzindo a criança ao desenvolvimento de suas máximas possibilidades.

Ademais, como asseveram Trivelato e Silva (2011), o professor pode instigar, movimentar e atrair o foco da criança, criando, assim, um ambiente lúdico que dispense qualquer outra recompensa que não seja o próprio envolvimento na atividade. Segundo Kishimoto (2003), a dimensão educativa da ludicidade surge quando as situações de natureza lúdica, como o jogo e a brincadeira, são intencionalmente planejadas e desenvolvidas, visando a estimular certos tipos de

aprendizagem e contribuindo para que o aluno atinja níveis mais complexos e sofisticados em seu desenvolvimento cognitivo.

Além do texto informativo, do texto individual, do desenho e do jogo, as atividades experimentais também foram identificadas como uma estratégia didática recorrente nas intervenções pedagógicas analisadas. Atividades como essas contribuem para o processo de ensino e para a aprendizagem de conhecimentos científicos por aproximar o Ensino de Ciências de elementos característicos do “fazer ciência”. De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 56), ações dessa natureza “podem se constituir em atividades significativas, à medida que promovam a compreensão e ampliação do conhecimento em estudo”. Contudo, cabe destacar que o experimento por si só – ou qualquer outra prática manipulativa – não ensinam e nem promovem a aprendizagem. Apesar da relevância de atividades desse tipo, Carvalho (2013) versa sobre a necessidade de os professores criarem situações que impulsionem o processo investigativo, levando os alunos a enfrentarem problemas em que necessitam usar conceitos científicos previamente discutidos para construir outros ainda obscuros para eles. Esse processo será muito mais significativo quando esse conhecimento for ampliado para o aluno, em situações de interação com seus pares e com o professor.

O trabalho colaborativo também foi uma estratégia frequente nas intervenções realizadas nas pesquisas. Para Vygotsky (2007), a aprendizagem de cada pessoa, tal qual seus processos de pensamento, ocorre de modo social, guiada pela relação do indivíduo com os seus pares. Portanto, atividades realizadas em conjunto propiciam ganhos importantes que não ocorrem tão facilmente em ambientes de aprendizagem individualizada.

Orientada por essa concepção, Carvalho (2013) discorre sobre como o trabalho em grupo é necessário dentro da sala de aula, cujo objetivo é conduzir os alunos à construção do conhecimento:

Deve-se escolher deixar os alunos trabalharem juntos quando na atividade de ensino tiver conteúdos e/ou habilidades a serem discutidos, ou quando eles terão a oportunidade de trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo. [...] Se o trabalho em grupo for pensado como o somatório dos trabalhos individuais, ele poderá ter outra explicação, mas não a ZDP. (CARVALHO, 2013, p. 5).

Na sequência da pesquisa, foi verificado o conteúdo abordado nas propostas de intervenção com base no conjunto de palavras formado pelo *corpus* constituído pelas temáticas utilizadas. Para essa análise, foi utilizado o *site* “voyant-tools.org”, no qual foi inserido um *corpus* de 150 formas únicas de palavras, composto por todas as temáticas apresentadas nos trabalhos analisados. Dessa análise, foi possível extrair 5 palavras mais frequentes, a saber: astronomia (8); água (5); ciclo (5); corpo (4); humano (4) (figura 1).

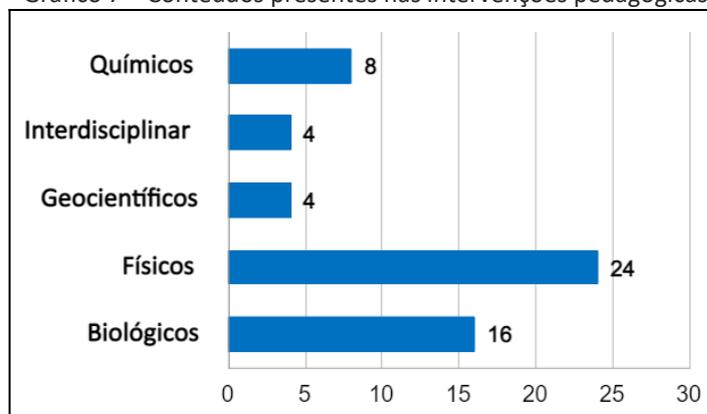
Figura 1 – Nuvem de palavras extraída da frequência das temáticas e conteúdos abordados nas propostas de intervenções analisadas



Fonte: Elaborado pelas autoras por meio da ferramenta *Voyant Tools* a partir dos dados da pesquisa (2020). Uso do site <https://voyant-tools.org/>.

Importa destacar que a análise da frequência das temáticas evidencia uma maior expressão de estudos relacionados com os conteúdos físicos. Na sequência, essas temáticas foram agrupadas em eixos disciplinares, de modo que fosse possível uma análise da frequência de cada tópico, os quais foram comparados entre si (gráfico 7).

Gráfico 7 – Conteúdos presentes nas intervenções pedagógicas



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa (2020). *Análise estatística: observamos uma frequência maior de conteúdos Físicos ($n = 24$) em relação aos conteúdos Químicos ($G = 3,52 > G_{crít} = 2,81, P < 0,05$), bem como em relação ao Geocientíficos e Interdisciplinares ($G = 4,79 > G_{crít} = 2,81, P < 0,05$).

O predomínio dos conteúdos Físicos e Biológicos nas produções analisadas sugere uma preocupação por parte dos pesquisadores em rever a maneira que tais conteúdos são trabalhados tradicionalmente em sala de aula. Em geral, o Ensino de Ciências nos anos iniciais é secundarizado, pois priorizam-se componentes curriculares como português e matemática. Os conhecimentos configurados como biológicos, apesar de serem a maioria – e muitas vezes os únicos – estudados nos anos iniciais, comumente ocorrem de maneira superficial e meramente informativa, enquanto o conhecimento físico já se caracteriza pela esporadicidade.

Rosa, Perez e Drum (2007), a fim de verificar a presença de conteúdos de física nos anos iniciais, desenvolveram uma pesquisa com professores atuantes desse segmento e identificaram, dentre outros pontos, uma dificuldade de grande parte dos professores em relação ao conhecimento físico, por sua ausência ou escassez durante a formação inicial e continuada:

A ciência foi entendida como disciplina que envolve conhecimento de biologia, não permitindo contemplar outros campos do saber; os professores não utilizam a experimentação em suas atividades docentes, privando seus alunos de uma formação mais direcionada à educação científica; [...] os professores mostraram-se conscientes de que a legislação nacional lhe confere liberdade de planejamento e de organização curricular, mas ainda se sentem presos a programas preestabelecidos por secretarias de Educação ou por roteiros de livros didáticos; as dificuldades de discutir física nas séries iniciais estão associadas ao processo formativo desses professores, cuja disciplina lhes foi apresentada como ciência associada a algoritmos e cálculos, desvinculada da realidade. (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 367).

O documento normativo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) compreende que o Ensino de Ciências deve ocorrer em articulação com outros campos de saber e que precisa garantir aos alunos “o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, **práticas e procedimentos da investigação científica.**” (BRASIL, 2017, p. 319, grifo no original). O documento também apresenta o processo investigativo como um elemento primordial na formação dos alunos e afirma que ele deve ser desenvolvido “atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.” (BRASIL, 2017, p. 320).

Sasseron (2018), fundamentando-se na análise de como a disciplina de Ciências se configura na BNCC, discorreu sobre o modo como o trabalho em sala de aula pode contribuir para um Ensino de Ciências que realmente se introduza como um conjunto coerente e organizado de entendimentos sobre a realidade. Todavia, ainda que a investigação tenha sido referenciada como um dos elementos estruturantes da área das Ciências, a autora observou a ênfase pouco efetiva que os componentes do documento – as habilidades, objetos de conhecimento e unidades temáticas – evidenciam na promoção desse ambiente investigativo. Sua análise apontou a necessidade do desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas no trabalho em sala de aula, relacionadas à resolução de problemas e aos aspectos metacognitivos da construção de entendimento sobre fenômenos e situações investigativas. Segundo a pesquisa da autora, tais práticas deveriam ser desenvolvidas de forma contínua e conjunta com as modalidades de ações investigativas propostas pela BNCC, sendo elas: definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção.

Em síntese, todo esse processo prevê a liberdade intelectual de professores no exercício criativo de intervenções pedagógicas desafiadoras e promotoras do desenvolvimento das crianças. E, conseqüentemente, esse processo deve priorizar a formação inicial e continuada de professores, a qual forneça aportes teóricos e práticos para o planejamento das ações e atitudes dos professores que almejam a promoção da Educação Científica em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou caracterizar os trabalhos com propostas de intervenção pedagógica dirigidas à Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após a análise das 30 produções acadêmicas que atenderam aos critérios da investigação, notou-se que as universidades públicas foram destaque no número de trabalhos encontrados em relação às instituições privadas, sendo mais expressivas as pesquisas das universidades estaduais na região Sudeste, que concentrou metade das produções encontradas (n=15). Dentre as instituições, o destaque foi a Universidade de São Paulo (USP), somando dois terços dos trabalhos da região Sudeste e um terço do total.

Em relação aos elementos específicos relativos às intervenções pedagógicas realizadas nas pesquisas, percebeu-se a prevalência de ações com as crianças dos 4º e 5º anos. Isso pode decorrer de uma questão curricular, visto que o foco das turmas de 1º e 2º anos se encontra, prioritariamente, na alfabetização na língua materna e que pouco espaço é destinado ao ensino de outras disciplinas, como Ciências, que muitas vezes, são secundarizadas no âmbito escolar. A partir do 3º ano, no entanto, tem-se uma ampliação dos conteúdos programáticos das outras áreas do conhecimento, além de Português e Matemática. Essa evidência poderia sugerir, também, que os alunos dessa faixa etária estariam mais propícios ao desenvolvimento da Alfabetização Científica. Entretanto, em consonância com os estudos de Sasseron (2015), compreendemos que a AC é um processo contínuo, em construção e passível de ocorrer em todos os anos do Ensino Fundamental.

No que diz respeito às propostas de intervenção, as Sequências foram as mais expressivas nos trabalhos analisados, sugerindo que esse tipo de estratégia pode possibilitar um encadeamento de temáticas e objetivos, além da construção de espaços potencializadores, nos quais diversas ações podem ser efetivadas. Dentre tais estratégias didáticas presentes nas intervenções, destacaram-se o texto informativo (Abordagem Leitora), o texto individual (Abordagem Escrita), o desenho (Abordagem Artística), os experimentos (Abordagem Prática e Manipulativa), o trabalho em grupo (Abordagem Interacionista) e os jogos (Abordagem Lúdica). Essas estratégias foram desenvolvidas com o intuito de ensinar conceitos científicos aos alunos, bem como de construir vivências relacionadas à natureza da atividade científica, como falar, observar fenômenos, registrar, levantar e testar hipóteses. Carvalho (2001), argumenta que é necessário ofertar ao aluno uma multiplicidade de estratégias para que ele se expresse por meio de diversas linguagens, pois assim os conceitos aprendidos se sistematizam e se solidificam.

Os conteúdos que se destacaram foram os da área da Física, seguidos pelos Biológicos e revelaram uma possível preocupação por parte dos pesquisadores em rever a maneira que tais conteúdos são trabalhados tradicionalmente em sala de aula.

Alguns aspectos evidenciados no trabalho sugerem desdobramentos para pesquisas futuras, tais como: as concepções decorrentes da concentração de propostas de intervenções com turmas finais dos anos iniciais e de poucas propostas nas turmas iniciais; a segurança – ou a sua ausência – do pedagogo para trabalhar Ciências em sala de aula; a fragilidade da formação inicial e continuada desse profissional; além da existência de uma indefinição curricular

para o trabalho de Ciências, com uma vasta presença dos componentes de Língua Portuguesa e de Matemática, contribuindo para a secundarização dos componentes curriculares voltados à área de Ciências.

De modo geral, os dados das intervenções nos direcionam o olhar para o papel do professor e, por conseguinte, para a sua formação. O Ensino de Ciências nos anos iniciais é de responsabilidade do pedagogo que, enquanto professor polivalente, não é formado especificamente para trabalhar apenas esse componente curricular. Em vista disso, é importante que se reflita acerca da formação inicial e continuada desse profissional, posto que o seu trabalho é de extrema necessidade para o desenvolvimento da AC. Assim, deve ocorrer uma formação que vise a ampliar a discussão sobre os processos formativos dos professores, incluindo a capacidade de pensar e planejar atividades e situações de aprendizagem investigativas que não se restrinjam à compreensão básica de termos e conceitos científicos.

O planejamento de tais ações, precisa contemplar estratégias que despertam o interesse dos alunos e os envolvam nessas propostas, oferecendo subsídios para que eles construam seus primeiros significados sobre a ciência e sobre o mundo e promovam, portanto, habilidades que os façam relacionar o conhecimento sistematizado nas aulas com aqueles presentes em seu cotidiano.

Profile of studies on pedagogical interventions in the process of scientific literacy in the early years of elementary school

ABSTRACT

Scientific Literacy (SL) can be understood as a process that aims at the appropriation of scientific knowledge by students, targeting at their citizenship training so that they can make a responsible and conscious reading and interpretation of the world in which they live. With this perspective, this investigation has the objective of characterising the proposals for pedagogical intervention directed to Scientific Literacy in the early years of Elementary School. To this end, the methodological path was based on a bibliographic research, whose data production was carried out in the “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações” (Digital Library of Theses and Dissertations) with the following descriptors: “alfabetização científica” (scientific literacy) OR “letramento científico” (scientific literacy) OR “enculturação científica” (scientific enculturation) in combination with “anos iniciais” (early years) AND “ensino fundamental” (elementary school). After the screening process, 30 eligible works were selected, which included studies with pedagogical intervention in the classroom. Data analysis highlighted, among other aspects, which were the main strategies adopted in these interventions, with informative and individual text, games, drawings, experiments and group work being the most significant actions carried out in the classroom. It is believed that proposals aimed at SL should be intentionally planned and mediated by the teacher, in order to engage students in authentic scientific contexts.

KEYWORDS: Science Teaching. Scientific Literacy. Elementary School. Early Years. Bibliographic Research.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2017.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. O papel da linguagem na gênese das explicações causais. *In*: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. (orgs.). **Linguagem, Cultura e Cognição – reflexões para o ensino e sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 167-187.
- CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de ciências como enculturação. *In*: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P. (orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 251-255.
- CURI, P. R; MORAES R. V. Associação, homogeneidade e contrates entre proporções em tabelas contendo distribuições multinomiais. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 712-722, 1981.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- KISHIMOTO, T. M. (org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- LORENZETTI. L.; DELIZOICOV. D. Alfabetização no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, jun. 2001.
- MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física. **XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, p. 1-4, 2007.
- OLIVEIRA, C. M. A. de; CARVALHO, A. M. P. de. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.
- PILLAR, A. D. **Desenho e escrita como sistemas de representação**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- PIZARRO M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, p. 208-238, 2015.
- ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, p. 357-368, 2007.
- SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, p. 1.061-1.085, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações no ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011a.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 10, n. 2, 2011b.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. 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.

SEDANO, L.; SOUZA, C. B. S. de.; VAILLANT, F. A. R. Leitura e ensino de ciências nos anos iniciais: análise das pesquisas do ENPEC (1997-2017). **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 610-628, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 05 jun. 2022.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

TRIVELATO, S. F; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. Coleção Ideias em Ação. Editora Cengage Learning, 2011.

TSUHAKO, Y. N. O desenho como expressão da criança. *In*: COSTA, S. A.; MELLO, S. A. (orgs.) **Teoria histórico-cultural na educação infantil**: conversando com professoras e professores. Curitiba: Editora CRV, 2017. p. 173-188.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, p. 525-543, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento social da mente. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido: 10 jun. 2022

Aprovado: 14 dez. 2022

DOI: 10.3895/actio.v8n1.14123

Como citar:

RICCHIERO, Nathalia da Silva Corrêa; MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. Perfil dos estudos sobre intervenções pedagógicas no processo de alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.

ACTIO, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Nathalia da Silva Corrêa Ricchiero

Rua Santa Helena, n. 769, Jardim Alvorada, Marília, São Paulo, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

