

A formação inicial do pedagogo para ensinar Ciências: possibilidades para além das críticas

The initial training of the elementary school teacher to teach Science:
possibilities beyond criticism

La formación inicial del pedagogo para enseñar Ciencias: posibilidades
más allá de la crítica

Mariana Vaitiekunas Pizarro 

Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil
marianavpz@uel.br

Recebido em 01 de agosto de 2023

Aprovado em 04 de setembro de 2023

Publicado em 07 de março de 2025

RESUMO

As pesquisas sobre o ensino de Ciências apresentam lacunas e potencialidades na prática dos pedagogos e a baixa carga horária da disciplina de Ciências nos cursos de Pedagogia contribui para este dilema. O objetivo desta pesquisa é compartilhar reflexões sobre a formação do pedagogo para ensinar Ciências a partir da disciplina Didática das Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental de um curso de Pedagogia, tendo como foco colaborar para as discussões sobre formação inicial que aproximem os estudantes da abordagem de conteúdos por meio de ações em alfabetização científica, ensino por investigação, e suas contribuições para o ensino e a aprendizagem em Ciências para crianças. A pesquisa, qualitativa e participante, demonstra os resultados gerados a partir de ações formativas em aulas do curso de Pedagogia de uma universidade pública no norte do Paraná. Os dados revelam que a formação dos pedagogos não prescinde de uma formação histórica e conceitual em Ciências, mas sinalizam que a contribuição deste profissional vai além deste domínio devido à especificidade público atendido por eles: as crianças. Conclui-se que as especificidades da infância e as múltiplas possibilidades de práticas que podem ser desenvolvidas com esta faixa etária colocam os pedagogos em um *locus* privilegiado para a promoção e o desenvolvimento de ações que viabilizem a alfabetização científica, valorizem a curiosidade e a investigação, gerando interesse e predisposição para a Ciência e para os fazeres que são próprios dela, ainda na infância.

Palavras-chave: Alfabetização científica; Formação de professores; Pedagogia.

ABSTRACT

Research on Science teaching presents gaps and potentialities in the practice of pedagogues and the low workload of the Science subject in Pedagogy courses contributes to this dilemma. The objective of this research is to share reflections on the training of pedagogues to teach Sciences from the Didactics of Natural Sciences discipline for the initial years of elementary school in a Pedagogy course, focusing on collaborate to discussions on initial training that bring students closer to approaching content through actions in scientific literacy, teaching through investigation, and their contributions to teaching and learning in Science for children. The research, qualitative and participatory, demonstrates the results generated from training actions in classes of the Pedagogy course at a public university in the north of Paraná. The data reveals that the training of pedagogues does not dispense historical and conceptual training in Sciences, but signals that the contribution of this professional goes beyond this domain due to the specific audience they serve: children. It is concluded that the specificities of childhood and the multiple possibilities of practices that can be developed with this age group place pedagogues in a privileged *locus* for the promotion and development of actions that enable scientific literacy, value curiosity and investigation, generating interest and predisposition towards Science and its specific activities, even in childhood.

Keywords: Scientific literacy; Teacher education; Pedagogy.

RESUMEN

La investigación sobre la enseñanza de las Ciencias presenta lagunas y potencialidades en la práctica de los pedagogos y la baja carga horaria de la asignatura de Ciencias en los cursos de Pedagogía contribuye para este dilema. El objetivo de esta investigación es compartir reflexiones sobre la formación de pedagogos para la enseñanza de Ciencias desde la disciplina Didáctica de las Ciencias Naturales para los primeros años de la educación básica en una carrera de Pedagogía, enfocándose en colaborar a discusiones sobre la formación inicial que acercan a los estudiantes al abordaje de contenidos a través de acciones en la alfabetización científica, la enseñanza a través de la investigación y sus aportes a la enseñanza y el aprendizaje en Ciencias para niños. La investigación, cualitativa y participativa, demuestra los resultados generados a partir de acciones de formación en clases de la carrera de Pedagogía en una universidad pública del norte de Paraná. Los datos revelan que la formación de pedagogos no prescinde de la formación histórica y conceptual en Ciencias, pero señala que el aporte de este profesional va más allá de este ámbito debido al público específico al que atiende: los niños. Se concluye que las especificidades de la infancia y las múltiples posibilidades de prácticas que pueden desarrollarse con este grupo etario colocan a los pedagogos en

un *locus* privilegiado para la promoción y desarrollo de acciones que posibiliten la alfabetización científica, valoren la curiosidad y la investigación, generando interés y predisposición hacia la Ciencia y sus actividades específicas, incluso en la infancia.

Palabras clave: Alfabetización científica; Formación docente; Pedagogía.

Introdução

A pesquisa em ensino de Ciências busca constantemente olhar para as práticas empreendidas em sala de aula e colaborar com seu avanço não apenas a partir dos estudos teóricos, mas também a partir de novas propostas de ações que, em geral, emergem justamente da sala de aula como ponto de partida. Essa rotina de parceria entre a pesquisa e a escola, pesquisadores e professores da educação básica, se torna relevante para que novas ações sejam desenhadas não somente em políticas públicas federais, estaduais ou municipais, mas também para que a Universidade cumpra seu papel de reverberar na sociedade suas múltiplas ações formativas.

Nesse cenário, as pesquisas sobre o ensino de Ciências com foco específico nos anos iniciais (antigas “séries iniciais”) foram aos poucos tomando espaço e contam com a contribuição de vários pesquisadores da área de ensino de Ciências, tais como Fracalanza, Amaral e Gouveia, (1986), Megid Neto (1999), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Mamede e Zimmermann (2005), Lima e Maués (2006), Sasseron (2008), Ovigli e Bertucci (2009), Leone (2011), Fernandes e Megid Neto (2012), Pizarro (2014), Pizarro e Lopes Júnior (2015), Santana, Capecchi e Franzolin (2018), Silva e Lorenzetti (2020), apenas para citar alguns. Assim, quando se trata de olhar para as práticas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, a pesquisa em ensino de Ciências já possui mais de três décadas de estudos buscando conhecer, mapear, criticar, analisar e propor aprimoramentos nesta faixa da escolaridade.

É possível notar, pela produção frequente da literatura e levantamentos de amplo alcance realizados (Megid Neto, 1999; Fernandes; Megid Neto, 2012), que se busca, constantemente, encontrar alternativas para as necessidades formativas desta parcela específica de profissionais da Educação. Seja em formação continuada ou inicial, a área se debruça sobre como o ensino de Ciências pode ser mais significativo e rico para as crianças a partir da prática de professores pedagogos. E avançou muito

quando parou de dedicar-se a apontar apenas problemas, começando a refletir sobre o que se espera que o pedagogo ensine e quais as contribuições que só ele tem condições de dar para as crianças neste processo, justamente por sua formação específica, que o diferencia dos demais.

Tendo como ponderação os argumentos acima descritos, este artigo tem como objetivo compartilhar reflexões sobre a formação do pedagogo para ensinar Ciências aos anos iniciais do ensino fundamental a partir da disciplina Didática das Ciências da Natureza de um curso de Pedagogia, tendo como foco colaborar para as discussões sobre formação inicial que aproximem os estudantes dos conteúdos por meio de ações em alfabetização científica, ensino por investigação, relações CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e suas contribuições para o ensino e a aprendizagem em Ciências nos anos iniciais.

Os pedagogos e o ensino de Ciências: a necessidade da aprendizagem constante para uma Ciência em constante mudança.

Avançando nas reflexões sobre a formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais, Ovigli e Bertucci (2009) apontam, após um levantamento em ementas de cursos de Pedagogia, uma preocupação: embora existam disciplinas nos cursos de Pedagogia que discutam as metodologias em Ciências, o espaço para essas discussões ainda é reduzido na graduação (Ovigli; Bertucci, 2009, p. 207), o que pode gerar a compreensão de que não há tempo hábil, na formação inicial, para explorar os conteúdos específicos necessários para uma boa prática de ensino de Ciências.

Lima e Maués (2006) também apresentam algumas reflexões acerca dessa discussão de “déficit de conteúdo” quanto à formação dos professores dos anos iniciais que, muitas vezes, conduzem à ideia de que estes não são capazes de ensinar Ciências com propriedade, mas destacam que o ensino de conteúdos conceituais é apenas uma parte da contribuição que esses profissionais podem dar à formação científica do aluno:

Compartilhamos da ideia de que é necessário modificar nosso olhar para a

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

pesquisa no ensino de ciências nas séries iniciais, procurando romper com o modelo do déficit de conhecimento de conteúdo do professor. Contudo, essa mudança não se trata de um recurso para se escamotear o que as professoras não sabem. [...] Essa outra leitura que nos propomos a fazer é uma tentativa de compreender e explicar como, mesmo não tendo o domínio de conceitos científicos, os professores prestam uma grande contribuição à formação de conceitos científicos nas crianças, preparando-as para etapas posteriores da aprendizagem conceitual. Em outras palavras, estamos dizendo que o papel dessas professoras no ensino de ciências para as crianças não é o de ensinar conceitos. É outro! (Lima; Maués, 2006, p. 167)

Aqui é importante sinalizar que não são apenas os pedagogos que possuem desafios formativos para ensinar Ciências: ao longo dos últimos anos, muitos artigos, teses e dissertações, trabalhos em congressos e simpósios também se aprofundaram sobre dilemas na formação de professores de Biologia, Física, Química e Matemática porque também nessas áreas específicas há muito o que aprimorar, avançar e discutir. Isso nos leva a reconhecer que ensinar é uma articulação constante de múltiplos fatores: o domínio conceitual é, sem dúvida, essencial, mas ele não é o único responsável por um ensino e aprendizagem em Ciências de qualidade, pois deve ser articulado a uma série de outras ações, como sinalizam Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010):

No processo de formação de professores de ciências deve prevalecer um conhecimento-emancipação, possibilitando-lhes refletir sobre suas próprias práticas educativas, analisar e interpretar sua atividade profissional, fazendo da reflexão um instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação crítica. Refletindo criticamente sobre seu papel e sobre as possibilidades educativas do ensino de ciências, os professores poderão desenvolver uma maior competência pedagógica e auxiliar os estudantes na construção de saberes estratégicos e emancipatórios. Nesse processo, os conhecimentos que os professores devem construir vão além de regras, fatos, procedimentos e teorias estabelecidas pela investigação científica [...]. (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010, p. 243)

Libâneo (2011, p. 88) reconhece a importância do aprofundamento nos conteúdos das áreas específicas por parte do pedagogo e destaca que o trato desses conteúdos surge, hoje, na escola, revestido de processos que também devem ser oportunizados aos estudantes, tais como o pensar autônomo, crítico, criativo, desenvolvendo capacidades e competências do pensar.

Pizarro (2014) destaca que a promoção da alfabetização científica também está relacionada à outras aprendizagens que podem ser aprimoradas por meio de práticas

pedagógicas compreendidas especificamente nos anos iniciais:

Uma ação de formação docente para os professores dos anos iniciais precisa, portanto, levar em consideração não apenas o que se acredita que eles não sabem, mas especialmente, o que eles têm feito e que pode ser aprimorado para contribuir para alfabetização científica dos alunos nos anos iniciais de escolaridade. Notamos assim a importância da formação do professor para trabalhar com as diversas maneiras de pensar e fazer Ciências no espaço de sala de aula. Esse fazer diário, quando bem planejado e com a finalidade de levar o aluno a pensar, agir e discutir – não apenas repetir conceitos – sobre a sociedade permeada de Ciências que o cerca, pode contribuir de maneira relevante para a alfabetização científica desses sujeitos. (Pizarro, 2014, p. 34)

Souza e Chapani (2015) também abordam essa temática das necessidades formativas dos pedagogos e reconhecem que as contribuições desses profissionais vão além do domínio de conteúdo conceitual. Para as autoras, o trabalho com o ensino de Ciências nos anos iniciais demanda “[...] professores mediadores e criativos, que instigam, questionam e promovem momentos de crítica, de expressão, de construção de hipóteses” (p. 131). Pois, segundo elas, quanto mais “[...] o professor investir em sua capacidade de observação, intervenção e instigação por meio da oralidade, tanto mais as crianças poderão avançar na construção de suas noções sobre o conhecimento científico e sua relação com a vida cotidiana” (p. 132).

Brito e Fireman (2018) também destacam que é preciso superar a ideia de que ensinar Ciências é apenas ensinar conceitos, pois:

Em um momento histórico em que a Ciência se faz muito presente nas relações sociais, não cabe mais a escola insistir em um modelo de ensino pautado em conceitos em forma de produto (a)histórico e impessoal. Partimos da ideia que é preciso permitir aos alunos conhecer a linguagem da Ciência, isso significa trabalhar esse componente curricular como produto e também como processo. Consideramos que esse princípio no ensino de Ciências possibilita ao aluno enxergar essa área do saber como atividade humana diretamente relacionada à sua vida pessoal e coletiva, ainda mais, como área do saber, que por suas peculiaridades de produção, se processa e se transforma continuamente trazendo implicações diretas para sociedade. (Brito; Fireman, 2018, p. 463)

Briccia (2021) denomina “conhecimentos integradores” os conhecimentos típicos adquiridos e aprofundados pelos pedagogos em sua formação (fundamentação e estudo sobre o ensino e aprendizagem, desenvolvimento da criança e do adolescente, entre outros) que também são responsáveis por empreender um bom

ensino de Ciências para além do domínio conceitual, integrando as Ciências com a vida e a curiosidade infantil. Para a pesquisadora, a literatura destaca a necessidade de “[...] fazer com que as crianças explorem, observem, trabalhem com hipóteses, participem intensamente de atividades, construam conhecimentos a partir de suas observações, de evidências e comecem a elaborar explicações científicas” (Briccia, 2021, p. 167).

Tendo como parâmetro as afirmações acima elencadas, importa destacar que não é nossa intenção defender uma formação superficial dos pedagogos no que tange aos conteúdos específicos que consideramos essenciais para um bom ensino e aprendizagem em Ciências. Contudo, destacamos que o ensino de Ciências para os anos iniciais deve almejar oferecer às crianças muito mais do que práticas conteudistas (em geral engendradas pelo uso exclusivo do livro didático ou de apostilas). Isso implica em reconhecer que a formação do pedagogo para um ensino de Ciências de qualidade passa por formá-lo para pesquisar constantemente, ou seja, buscar aprofundamento nos conteúdos necessários para o ensino e aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, até mesmo para garantir que este ensino será atualizado à medida em que a Ciência avança. E, ao mesmo tempo, oferecer a ele a chance de conhecer e aprimorar compreensões de discussões teóricas e proposições práticas vinculadas, por exemplo, ao ensino por investigação (Carvalho, 2020, entre outros); à alfabetização científica (Auler e Delizoicov, 2001, entre outros); às relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Bazzo *et al.*, 2003, entre outros); a questões sociocientíficas (Reis e Galvão, 2005, entre outros); à História da Ciência (Peduzzi, 2001, entre outros) e à Interdisciplinaridade (Fazenda, 2011, entre outros). Uma formação inicial, que valorize a compreensão desses processos pelos quais se faz e se ensina Ciências, pode favorecer práticas nos anos iniciais que, ao mesmo tempo em que necessitam de conteúdos e conceitos-base para acontecer, conseguem dar a esses mesmos conteúdos o caráter dinâmico, social, crítico e emancipatório que eles devem ter por meio da elaboração e proposição de atividades que de fato se comuniquem com as crianças desta faixa de escolaridade.

Assim, acreditamos que uma ação de formação docente para os professores dos anos iniciais, seja ela inicial ou continuada, precisa levar em consideração não

apenas o que se acredita que eles não sabem, mas especialmente, o que eles já fazem e ainda podem fazer para contribuir com a alfabetização científica das crianças.

Percurso metodológico

Tendo em vista contribuir com as discussões levantadas sobre a formação inicial de professores pedagogos e buscando apresentar alternativas para a formação desses profissionais com foco no ensino de Ciências dentro do curso de Pedagogia, esta pesquisa dedica-se à análise dos resultados de atividades realizadas pelos estudantes em um processo formativo empreendido na disciplina de “Didática das Ciências da Natureza para os Anos iniciais do Ensino fundamental” do curso de Pedagogia de uma universidade pública do estado do Paraná.

Consideramos que esta pesquisa possui caráter qualitativo pois, entre outras características que a delineiam, neste tipo de pesquisa: a fonte direta de dados é o ambiente natural; ela é descritiva; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, tendem a analisar os seus dados de forma indutiva e o significado tem importância vital neste tipo de pesquisa (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47-50). Além disso, assume características de uma pesquisa participante uma vez que a pesquisadora responsável pela coleta de dados é também docente da disciplina que constitui os dados ora apresentados, e segundo Peruzzo (2017), este tipo de pesquisa implica “[...] na presença constante do observador no ambiente investigado” e “[...] no compartilhamento, pelo investigador, das atividades do grupo ou do contexto que está sendo estudado, de modo consistente e sistematizado” (p. 163).

O exame dos dados deu-se por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) envolvendo a pré-análise das atividades realizadas pelos estudantes, por meio da exploração do material, seguida de codificação e categorização pelo critério semântico (p. 147), ou seja, as respostas escritas foram agrupadas de acordo com características comuns gerando as categorias de análise para, em seguida, gerar as inferências (p. 165) que como salienta Bardin (2016), implica na realização de “[...] uma análise de conteúdo sobre a análise de conteúdo.” (Bardin, 2016, p. 169).

A coleta de dados ocorreu em sala de aula, durante a execução da disciplina “Didática das Ciências da Natureza para os Anos iniciais do Ensino fundamental” que possui carga horária de 60h e acontece no 5º semestre do curso (3º ano), sendo essas atividades conduzidas pela pesquisadora que também é docente responsável pela disciplina. A totalidade dos estudantes da turma foi convidada (29 estudantes), mas apenas 19 estudantes (aqui nomeados A1 a A19 para preservar o anonimato) aceitaram participar por meio do preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (Caae: 49886921.0.0000.5231).

O movimento metodológico realizado na disciplina e que gerou os dados ora analisados foi inspirado nas etapas da sequência de ensino investigativa (SEI) propostas por Carvalho (2020). Para Carvalho, a execução da SEI prevê as seguintes etapas: problema (que pode ser teórico ou experimental – no nosso caso, teórico); proposição de atividades-chave (que devem ser condições para que os alunos pensem e trabalhem com variáveis relevantes para o conteúdo); atividades de contextualização social (que envolvem o dia a dia do aluno na sala de aula) e a avaliação (que prevê a finalização da SEI, com estratégias variadas). Assim, esta sequência de ensino partiu do seguinte questionamento: o que um pedagogo precisa fazer para ser um bom professor de Ciências? Na tentativa de refletir sobre esta questão, foram oferecidas condições formativas aos estudantes de Pedagogia para que pudessem realizar diferentes exercícios rumo às compreensões sobre este questionamento inicial (textos para fundamentação e atividades de sistematização em busca do entendimento e superação deste problema). Em seguida, foi proposta a aplicação de tal conhecimento por meio da elaboração de oficinas temáticas com dupla intenção: contextualização do conteúdo específico com o dia a dia do professor e avaliação do processo. O movimento formativo realizado bem como as atividades empreendidas que geraram os dados ora analisados podem ser visualizadas no quadro a seguir:

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

Quadro I: Etapas do movimento formativo realizado para a coleta de dados.

Etapas da SEI	Textos debatidos para a fundamentação das ações	Atividades
Etapa 1 Problema	Organização da coleta de dados.	Roda de conversa sobre as intenções formativas, encaminhamentos da disciplina, convite para participação na pesquisa e preenchimento do TCLE.
Etapa 2 (individual) Atividade de contextualização social	Lima, M. E. C. C.; Maués, E. “Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças”.	Atividade I – Revisitando memórias sobre a minha aprendizagem em Ciências nos Anos iniciais.
Etapa 3 (individual) Atividade de contextualização social	Freitas, R. A. M. da M.; Limonta, S. V. “A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental”.	Atividade II - Análise da BNCC: o quê preciso ensinar em Ciências nos anos iniciais? (E o quê eu preciso aprimorar).
Etapa 4 (individual e em grupo) Atividade-chave	Lorenzetti, L.; Delizoicov, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. Silva, T. de A.; Souza, S. P. de; Fireman, E. C. Gêneros textuais no ensino de ciências: levantamento dos estudos publicados em revistas especializadas (2008-2018).	Atividade III: Análise de diferentes suportes, recursos e gêneros textuais da esfera científica para ensinar Ciências - multimodalidade. (estudo do conteúdo específico e início do planejamento das Oficinas Temáticas em grupos).
Etapa 5 (em grupos) Atividade-chave	Carvalho, A. M. P de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.	Atividade IV: Buscando experimentos simples para execução em sala, nos anos iniciais (estudo do conteúdo específico e continuidade do planejamento das Oficinas Temáticas em grupos).
Etapa 6 (em grupos) Atividade-chave	Pizarro, M. V.; Lopes Júnior, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais.	Atividade V: Planejando a partir de Indicadores de Alfabetização Científica (estudo do conteúdo específico continuidade do planejamento das Oficinas Temáticas em grupos).
Etapa 7 (em grupos) Avaliação	Finalização dos trabalhos.	Atividade VI: Execução da Oficina Temática com os colegas da própria turma de Pedagogia.
Etapa 8 (individual) Avaliação	Resposta ao questionário.	Resposta ao questionário sobre alfabetização científica e o percurso formativo.

Fonte: a autora

Importa destacar que não foram analisadas as falas dos estudantes e sim os registros feitos por escrito nas atividades propostas e impressas pela pesquisadora/docente ao longo das aulas. É importante esclarecer também que durante a análise de conteúdo as respostas de algumas atividades foram agrupadas para a mesma categoria tendo em vista o alinhamento das repostas e a temática em comum que as une.

Por fim, os estudantes participantes responderam a um questionário semiestruturado composto por cinco perguntas tendo como foco conhecer quais as suas reflexões sobre o processo formativo vivido. As perguntas tiveram como intenção mapear a compreensão final dos estudantes - após participação no percurso formativo empreendido - em relação à importância da alfabetização científica para as crianças e de que modo eles consideram que, em sua futura prática docente, colaborariam para que a alfabetização científica pudesse ser promovida entre suas crianças. Ao final do processo, dos 19 estudantes que aceitaram participar da pesquisa apenas 10 entregaram o questionário semiestruturado respondido, pelo qual puderam se posicionar sobre o percurso formativo vivido ao longo da disciplina “Didática das Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental”.

Deste modo, este artigo investiga duas fontes de dados: em um primeiro momento analisa as atividades escritas/práticas empreendidas pelos indivíduos/grupos e em um segundo momento analisa os dez questionários entregues ao final da disciplina avaliando o percurso formativo.

Análise e discussão dos dados

Para organizar nossas interpretações sobre os dados, eles serão apresentados neste item por categorias de análise. As categorias localizadas a partir dos dados levantados foram as seguintes: a) memórias sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais; b) o que vou ensinar e o que preciso aprimorar; c) diferentes recursos para ensinar Ciências nos anos iniciais (suportes, experimentos e gêneros textuais); d) indicadores de alfabetização científica: a ação do estudante e o conhecimento científico; e por fim, e) compreensões sobre o processo formativo vivido.

a) *Memórias sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais:*

Ao realizar esta atividade (Atividade I), os estudantes tiveram a oportunidade de revisitar suas memórias e mapear quais foram as lembranças que impactaram sua aprendizagem em Ciências: das dezenove atividades, dezessete foram entregues e analisadas. Os resultados dessas atividades apresentaram tanto memórias afetivas (em geral vinculadas a práticas mais lúdicas e experimentais) quanto memórias mais desafiadoras (relacionadas a práticas mais mnemônicas e tradicionais). A atividade exigia que os alunos mobilizassem reflexões para pensar sobre as práticas às quais foram expostos, o impacto disso em sua relação com a disciplina e assim refletissem sobre sua atuação como futuro professor de Ciências nos anos iniciais. Em geral, as memórias apresentadas se mesclam entre pontos positivos e desafios, como podemos ver nos excertos a seguir:

A4: hoje vejo como isso [aula tradicional – grifo nosso] foi prejudicial ao meu ensino e quanta coisa boa eu poderia ter visto e aprendido, minha experiência não foi das melhores, mas com isso levo um aprendizado do que não se fazer e irei dar meu máximo para que com meus futuros alunos eu faça diferente, independente da matéria.

A5: Não lembro de nenhuma visita técnica ou aula de campo, mas me lembro de uma atividade que me marcou muito, consigo lembrar da sala certinho. A atividade era sobre as frutas e suas sementes, cada uma levava uma semente (eu levei a maior, a do abacate) e construímos uma exposição com todas, foi muito divertido. Essas são minhas poucas lembranças do meu ensino de Ciências nos anos Iniciais do Ensino fundamental.

A7: As aulas de ciências sempre foram muito legais para mim, porque costumávamos sair da sala de aula e ver as coisas na prática, não ficávamos apenas na teoria dos livros, e por isso eu gostava muito. [...] uma das professoras utilizava bastante o método de observação, como por exemplo, quando estávamos estudando sobre musgos e ela nos levou para procurar musgos pelo pátio da escola, fazendo perguntas e explicando o porquê daquilo acontecer.

A11: Pelo que me lembro não tive muitas oportunidades de realizar experiências, passeios ou práticas diferentes e mais estimuladoras, creio que meus professores se apegavam muito ao livro didático e à realização de trabalhos e atividades que não sanavam a minha curiosidade.

A16: Amava as aulas de ciências e geografia, pois gostava de conhecer lugares novos, suas curiosidades, animais e plantas, mas às vezes parecia que as aulas de português e matemática tinham maior prioridade de carga horária, ou talvez isso seja impressão minha, pois tinha certa dificuldade em matemática.

A18: Seria legal que todas as aulas estivessem na minha memória como incríveis, mas, tem muitos assuntos que eu nem me lembro mais, pois apenas decorei e depois esqueci. Não lembro de ter feito nenhum experimento em sala de aula nos anos iniciais, mas sempre foi meu sonho construir um vulcão

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

em erupção, como eu via na TV. Um dia farei um em conjunto com meus alunos.

As memórias resgatadas nesta atividade trouxeram à tona práticas tradicionais, mas também a existência de práticas experimentais simples que fizeram a diferença na maneira como esses estudantes se recordam e se relacionam com a disciplina. As práticas experimentais mais citadas como lembranças dos anos iniciais foram: o feijão no algodão; amendoim em diferentes amostras de terra; vulcão com bicarbonato e vinagre; terrário; Feira de Ciências; visitas ao laboratório da escola; visitas a campo (ainda que não houvesse intenção pedagógica na exploração dos espaços visitados) e observação do céu para acompanhar as fases da Lua. Outro ponto que chama a atenção é a sinalização, por parte de A4 e A18, de que pretendem fazer com seus alunos práticas bem diferentes daquelas que viveram enquanto estudantes. Isso é particularmente importante, pois muitas vezes os saberes herdados enquanto alunos podem reverberar em suas práticas enquanto futuros professores, consolidando muitas vezes práticas de ensino com tendência a serem reprodutoras e acríticas e que podem perdurar por toda a carreira do professor (Leone, 2011, p. 59-60).

Outro ponto a ser destacado é a memória levantada por A16: a sensação da criança de que as aulas “mais curiosas” são poucas em relação às demais. Isso endossa a questão da baixa carga horária destinada a Ciências e demais áreas específicas, que não Língua Portuguesa e Matemática também na educação básica. Assim, a baixa carga horária destinada à formação científica dos estudantes é um ponto de preocupação para além do curso de Pedagogia, pois também se efetiva na educação básica.

b) O que vou ensinar e o que preciso aprimorar:

Esta categoria reúne os resultados da Atividade II, elaborada para que os estudantes pudessem expor suas inseguranças no manejo de determinados conteúdos previstos para Ciências nos anos iniciais e propunha um exercício de análise da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), de modo que os estudantes pudessem apontar quais seriam suas inseguranças em trabalhar as habilidades previstas para determinados conteúdos.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

Assim, os conteúdos apontados como sendo aqueles que gerariam maior insegurança foram: Corpo Humano (14 incidências); Sistema Solar, Alimentação, Cadeia Alimentar e Plantas (2 incidências cada) e Animais (1 incidência). Os demais temas previstos na BNCC como Materiais e seus usos e Ciclo da Água não foram citados. Das dezenove atividades entregues, quatro estudantes não apontaram um conteúdo em específico, mas explicaram suas inseguranças vinculadas aos temas de maneira global como destacam os excertos a seguir:

A4: Minhas inseguranças são bem grandes. [...] Tenho medo de ser com meus futuros alunos como os meus professores foram comigo.

A5: [...] as minhas maiores inseguranças são de não conseguir aprofundar e ficar muito superficial ou então aprofundar muito e ficar muito complexo. Além de ter medo de ser uma professora muito ruim que não consegue explicar de forma clara e não conseguir promover situações interessantes.

A10: [...] minhas maiores inseguranças para trabalhar com esses conteúdos são: não ter domínio desses conhecimentos, ser criativa para criar planos de aula fazendo relação entre a BNCC e o Referencial Curricular do Paraná a fim de preparar atividades e qual seria a minha didática para ensinar.

A17: Acredito que minha maior insegurança é a falta de conhecimento sobre os temas indicados e como auxiliar para a construção do conhecimento científico das crianças, no entanto, as discussões dos primeiros textos [durante a disciplina – grifo nosso] já me deixam mais tranquilas pois um professor de Ciências não precisa saber tudo, mas sempre buscar por novos saberes a fim de contribuir para a formação de seus alunos.

As respostas acima descritas apontam duas reflexões relevantes sobre a formação dos pedagogos: a ideia clara, por parte dos estudantes, de que eles precisam saber todos os conteúdos específicos a fundo e, ao mesmo tempo, o despertar de uma consciência de que não é possível ser uma “enciclopédia” como professor: é essencial, contudo, reconhecer que o papel do pedagogo demanda estudo e atualização contínua dos conhecimentos que irá gerenciar em sala de aula. Essa consciência da necessidade de formação e atualização constantes, a oportunidade de desenvolver com os alunos o conhecimento científico para além de memorização de conceitos favorecendo a busca por respostas, a investigação para o aprofundamento dos conhecimentos, a busca, na História da Ciência e na construção dos conceitos, da sua relação com o mundo, parecem ser terreno fértil para a formação do pedagogo e também para sua atuação no futuro, tendo como característica formativa o exercício constante da integração entre áreas.

A contribuição do professor pedagogo na formação científica das crianças vai,

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

de fato, muito além dos conteúdos específicos conforme já destacado anteriormente. Nessa perspectiva, conforme apontam Rosa e Amaral (2021) apoiadas em Fourez (1997), as ações que favorecem a alfabetização científica e tecnológica e a formação cidadã na escola devem estar amparadas em “[...] situações próximas à realidade, que promovam o diálogo entre as diferentes áreas do saber e que possibilitem a interação dos sujeitos com os pares e os especialistas, negociando e construindo teorias para interpretação das situações apresentadas” (Rosa; Amaral, 2021, p. 109).

Em relação às inseguranças para promover habilidades previstas pela BNCC na aprendizagem em Ciências, as habilidades apontadas como desafios foram as mais variadas, com algumas incidências recorrentes entre os dezenove participantes, como podemos observar no quadro abaixo:

Quadro II – Habilidades desafiadoras da BNCC segundo os estudantes de Pedagogia participantes deste estudo.

Habilidade BNCC / Incidência	Justificativa
EF05CI09 – Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.). / 4	<ul style="list-style-type: none"> - Gerar gatilhos para constrangimento e <i>bullying</i>; - Lidar com indícios de distúrbios alimentares entre os alunos; - Contexto socioeconômico e situações de fome; - Trabalhar o tema sem constranger ninguém;
EF05CI01 – Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. / 3	<ul style="list-style-type: none"> - Como explorar densidade, condutibilidade térmica e elétrica de um material; - A Física é um grande desafio para aprender e ensinar; - Apresentar conceitos que podem ser abstratos e difíceis para a criança compreender;
EF04CI09 – Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon). / 2	<ul style="list-style-type: none"> - Conteúdo muito abstrato e desafiador pois já teve dificuldades em aprender como aluna; - Possui dificuldades com este tema até hoje;
EF03CI07 – Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.). / 2	<ul style="list-style-type: none"> - Lidar com pseudociência e terraplanismo; - Formato da Terra, seu tamanho e conceito de gravidade;
EF01CI04 – Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a	<ul style="list-style-type: none"> - Lidar com o questionamento dos alunos e suas crenças familiares sobre o assunto;

importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças. / 1	
EF01CI05 – Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. / 1	- Desenvolver a ideia de tempo que para as crianças pequenas é bem sincrética;
EF04CI10 – Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola. / 1	- Conteúdo muito abstrato e a orientação por pontos cardeais é um desafio para muitas crianças;
EF04CI08 – Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas. / 1	- Explicar a ação dos vírus e bactérias e trabalhar com termos e palavras mais difíceis;
EF04CI06 – Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. / 1	- Explicar sobre seres microscópicos que não são visíveis para as crianças;
EF04CI11 – Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas. / 1	- Explicar que existem diferentes tipos de calendários e tempo no mundo e relacioná-los com o ciclo da Lua;
EF04CI04 – Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. / 1	- Gerar desconforto nos alunos por conta do processo que gera a cadeia alimentar (a ideia de que um animal mata o outro e o ser humano também);
EF01CI02 – Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções. / 1	- Assunto delicado para tratar com crianças do 1º ano (crenças familiares).

Fonte: a autora

As habilidades que envolvem o trabalho com temas como distúrbios e hábitos alimentares, propriedades físicas dos materiais, pontos cardeais e características da Terra são aquelas com maior incidência de citações. As justificativas para estas e para as demais habilidades envolvem o domínio conceitual em si, que se nota presente especialmente com temas considerados “abstratos” por não serem diretamente observáveis, mas também envolvem o tratamento dado a algumas discussões geradas por esses conteúdos e que figuram como pontos de insegurança

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

representados pelos termos “gatilho”; “*bullying*”; “crenças familiares”; “constrangimento”; “palavras difíceis”. É possível observar que esses pontos de insegurança circulam entre o domínio do conteúdo conceitual e os debates e demandas gerados no bojo da sociedade a partir dessas temáticas. Implicam, também neste cenário, as concepções de Ciência e as crenças dos próprios professores, pois segundo Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), estudos revelam que as memórias e vivências dos professores ao longo de sua vida escolar, bem como suas crenças, podem afetar a maneira como desenvolvem ou não suas práticas científicas em sala de aula. Assim, para os autores:

Frente a esse quadro, evidencia-se a necessidade de que durante a formação inicial e ao longo de suas trajetórias profissionais, os docentes tenham oportunidades de rever e refletir sobre suas próprias concepções e sobre sua identidade profissional, e discutir e analisar criticamente propostas pedagógicas, a partir de momentos formativos que os auxiliem na busca do conhecimento teórico sobre as ciências e sobre como ensinar ciências na etapa inicial da escolarização. (Viecheneski; Lorenzetti; Carletto, 2012, p. 10)

Nesse sentido, parece salutar reforçar a necessidade de valorizar ações formativas com os pedagogos que priorizem a alfabetização científica e também discussões acerca das relações CTSA e questões sociocientíficas. Lorenzetti (2021) reforça que a melhoria da alfabetização científica de uma sociedade está condicionada à qualidade da educação para a Ciência em todos os níveis de ensino e que isso também se relaciona com o currículo e a maneira como os professores apresentam a Ciência aos seus alunos (p. 57). É perfil do pedagogo integrar conhecimentos. E é característica dos currículos para a educação infantil e os anos iniciais apontar como demanda para esses professores a integração de saberes na formação global da criança. A literatura reconhece também a importância de apresentar a Ciência às crianças favorecendo sua curiosidade, lançando mão da ludicidade e de diferentes recursos para tornar o conhecimento científico cada vez mais próximo do universo de interesses da criança e de sua compreensão (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). Nesse sentido, a formação inicial do pedagogo deve prever também a superação da ideia de que só se ensina bem Ciências se se fizer uso sistemático de apenas um recurso: o livro didático ou apostila.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

c) *Diferentes recursos para ensinar Ciências nos anos iniciais (suportes, experimentos e gêneros textuais):*

Esta categoria reúne os resultados das Atividade III e IV. A primeira atividade (Atividade III) contou com a devolutiva de 17 estudantes do total de 19 e solicitava a busca, por parte dos discentes, de diferentes recursos para ensinar Ciências nos anos iniciais: um desenho animado, uma música, um gênero textual e um museu virtual. Essa atividade teve como foco observar se estudantes de Pedagogia reconheciam a possibilidade de ensinar Ciências a partir de diversos suportes e recursos lúdicos para a exploração dos conteúdos e como justificavam essas escolhas. A intenção formativa desta atividade diz respeito à necessidade de ampliar o repertório dos futuros professores para que sejam capazes de reconhecer a possibilidade do trabalho com conteúdos de Ciências para além dos livros didáticos e apostilas, reconhecendo a multimodalidade como uma possibilidade para ampliar as relações das crianças com o conteúdo científico, admitindo sua presença e manifestação em diferentes formatos. (Rojo; Moura, 2012).

Para o item “desenho animado”, foram citados: Show da Luna (5); Turma da Mônica (2) e Peixonauta (1); Sid, o Cientista (1); Kika – De Onde Vem?(1); Johnny Test(1); Doki (1); Zoboomafoo (1); Caillou (1); Paxi (1); Procurando Nemo (1); Bob Esponja (1) com uma citação cada.

Para o item “música”, foram citados: Mundo Bitá (6); Palavra Cantada (4); e Show da Luna (1); Grandes Pequeninos (1); Guilherme Arantes (1); Corujinha Encantada(1); Turma do Seu Lobato (1); Carrossel (1) e Caninópolis (1) com uma citação cada.

Já para o item “gênero textual”, foram citados: histórias em quadrinhos (7); livros de literatura infantil (5); poema (4) e receita culinária (1) com uma citação.

E por fim, no item “museus virtuais”, foram citados: Museu de Zoologia da USP – MZUSP (4); Museu do Amanhã (4); Museu Nacional – UFRJ (2); Museu de História Natural – EUA (2) e Museu Virtual da UNICAMP (1); Museu do Universo (1); Museu Nacional de Ciências Naturais – Madrid (1); Museu de Imigração de São Paulo (1) e Museu Casa de Anne Frank (1) com uma citação cada.

A atividade seguinte (Atividade IV), em grupo, propunha a busca de experimentos que pudessem ser realizados em sala de aula para trabalhar os conteúdos de Ciências a serem explorados nos anos iniciais segundo a BNCC (os experimentos apontados nesta atividade foram descritos e executados pelos grupos nas oficinas temáticas que compõem a Atividade VI). Os temas que buscaram contemplar com experimentos escolhidos foram: visita a campo para buscar e fotografar pequenos insetos/animais ao redor da escola e preenchimento de uma “etiqueta científica” com nome científico, origem, o que come, características internas e externas e expectativa de vida (Animais); construção de um pluviômetro (Ciclo da Água); produção de um suco natural “detox” (Alimentação); Observação do ovo: tem pintinho aqui? (Cadeia Alimentar); simulação de limpeza da água (Poluição – CTSA); composteira com garrafa pet (Ciência e Ludicidade); Lua na caixa – fases da Lua (Sistema Solar); e a Rosa Colorida (Plantas).

Por meio destes dados é possível notar a intencionalidade na busca por experimentos simples para atender as temáticas do currículo bem como promover práticas que possam ser realizadas com materiais do dia a dia e que por isso também surgem revestidas de significados para as crianças. Concordamos com Delizoicov e Slongo (2011), que reforçam que [...] “o ensino de Ciências para alunos de pouca idade tem uma dimensão lúdica, a qual deve ser preservada sem que haja prejuízo em termos de conteúdo, o objetivo é que o conhecimento científico não seja imposto e sim, desejado” (Delizoicov; Slongo, 2011, p. 209). Nesse sentido, destacamos que a busca por experimentos simples para compor o planejamento de aulas, com materiais acessíveis e de baixo custo, colaboram para a quebra de uma concepção muito presente entre professores de que só é possível realizar experimentos na escola e proporcionar essas vivências para as crianças mediante a existência de um laboratório, e encoraja novos professores a acreditarem que é possível o desenvolvimento de práticas de experimentação também nos anos iniciais do ensino fundamental, ainda que a escola não disponha de espaço específico para essas práticas.

d) Indicadores de alfabetização científica: a ação da criança e o conhecimento científico.

Em sua pesquisa, Delizoicov e Angotti (2000) apontam um conjunto de práticas relacionadas ao ensino de Ciências que promovem as habilidades necessárias aos alunos dos anos iniciais para que possam relacionar com mais clareza os conteúdos estudados ao seu contexto, tais como: observação, classificação, tomada de registro de dados; construção de tabelas; análise, síntese e aplicação de conhecimentos e práticas. O desenvolvimento dessas habilidades deve ser adequado ao ritmo de aprendizagem das crianças e o professor pedagogo tem papel essencial na modulação e proposição dessas atividades. Ao longo dos últimos anos, têm-se ampliado, na pesquisa em ensino de Ciências, a compreensão da ação dos alunos como parte da manifestação de processos de alfabetização científica em curso: essas ações ou habilidades promovidas têm sido denominadas como indicadores de alfabetização científica. A literatura tem se empenhado também sobre essas questões há alguns anos (cf. Lorenzetti, 2021; Pizarro; Andrade, 2021) e apresentado indicadores de alfabetização científica com múltiplos focos para o ensino de Ciências.

Durante as atividades de planejamento das oficinas temáticas em Ciências – nove oficinas realizadas por nove grupos no total –, foi proposto aos estudantes uma atividade (Atividade V) para a qual deveriam apoiar-se nos indicadores de alfabetização científica propostos por Pizarro (2014), para a elaboração dos objetivos e atividades de uma sequência de ensino, uma vez que estes indicadores tem foco nos anos iniciais do ensino fundamental, muito embora esses indicadores possam ser reconhecidos também em diferentes etapas da escolaridade básica e superior já que a alfabetização científica pode ser considerada “como uma atividade vitalícia e como um processo permanente” (Lorenzetti, 2021, p. 66). Os referidos indicadores utilizados para esta atividade são: articular ideias, investigar, argumentar, ler em Ciências, escrever em Ciências, problematizar, criar e atuar.

A Atividade VI consistiu em apresentar os planos de aula elaborados para uma sequência de ensino (gerados na Atividade V) e executar um experimento (proposto na Atividade IV) que deveria, necessariamente, fazer parte deste plano.

Ao analisarmos as sequências de ensino apresentadas pelos estudantes para

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

as oficinas temáticas (Atividade V), pudemos encontrar, na escrita dos objetivos, uma preocupação para além de “escolher verbos” nos quais, em muitas vezes, é o professor quem de fato atua e não as crianças: nos planejamentos analisados, os estudantes se preocuparam em escrever prevendo ações dos alunos com intencionalidade para atingir tais indicadores. No quadro abaixo apresentamos os objetivos escritos nos planos de aula (de cada temática explorada pelos grupos) que se relacionavam com os indicadores que poderiam promover. Essa relação aparece em sete das nove oficinas temáticas apresentadas (as outras duas oficinas apresentaram objetivos que não se relacionavam com os indicadores):

Quadro III – Objetivos propostos tendo em vista a promoção de indicadores de alfabetização científica.

Temática	Objetivos elaborados	Indicadores contemplados
Alimentação	- Identificar os nutrientes de diferentes alimentos; - Socializar a análise dos alimentos em uma roda de conversa;	- Ler em Ciências; - Argumentar;
Animais	- Estimular o olhar investigativo para as Ciências por meio da exploração do ambiente; - Escrever um pequeno texto científico sobre as características dos animais catalogados;	- Investigar; - Escrever em Ciências;
Ciência e Ludicidade	- Reconhecer o gênero tirinha e o conteúdo trabalhado; - Realizar observação e entrevista sobre o destino do lixo produzido na escola;	- Ler em Ciências; - Articular ideias, argumentar, escrever em Ciências;
CTSA	- Associar como os problemas ambientais refletem na nossa saúde; - Exemplificar situações vivenciadas na comunidade que ocorreram pela poluição;	- Articular ideias; - Articular ideias, argumentar;
Materiais e seus usos	- Identificar os diferentes tipos de lixo que podem ser reciclados; - Despertar o interesse dos alunos pela reciclagem;	- Articular ideias, investigar; - Atuar;
Plantas	- Observar as partes das plantas; - Despertar o espírito científico por meio da observação da natureza; - Reconhecer os impactos dos seres humanos no ambiente natural;	- Investigar; - Investigar, atuar; - Articular ideias, argumentar;
Sistema Solar	- Investigar as fases que a Lua apresenta e sua influência na Terra.	- Articular ideias, investigar, problematizar.

Fonte: a autora

Os planos de aula das oficinas temáticas também apresentaram objetivos caracterizados por verbos como: assimilar, compreender, conhecer, conscientizar, despertar, entender, explorar, identificar, problematizar, reconhecer e refletir. Embora evoquem objetivos, não detalham, na escrita do próprio objetivo, por meio de quais ações ou atividades os estudantes irão atingi-los e muitos deles, inclusive, estão mais destinados à ação docente do que à ação esperada do estudante. Se considerarmos o plano de aula como uma “carta de intenções” do professor para o aluno, como um plano de ação para o discente, ainda há muito o que aprimorar na formação de professores (em geral, e não apenas pedagogos) para que compreendam a articulação primordial existente entre objetivo-conteúdo-método como a linha fundamental de compreensão do processo didático (Libâneo, 2006, p. 154-155).

Muito embora esses objetivos de descrição mais genérica tenham aparecido, na leitura dos planos foi possível identificar atividades propostas no trato com o conteúdo específico que colocavam o aluno em ação, tais como: rodas de conversa; leitura de diversos gêneros textuais (livros, quadrinhos, notícia de jornal); leitura e discussão sobre obras de arte; música; vídeos educativos e visitas a websites. Nesse sentido, consideramos positivo o exercício de planejar aulas e escrever objetivos tendo em vista a promoção de indicadores de alfabetização científica, pois estes permitiram aos estudantes o exercício da escrita antecipando as ações das crianças e por meio de quais atividades essas ações – objetivos –, poderiam ser alcançados. E tudo isso, “navega” necessariamente pelos conteúdos específicos das Ciências.

e) Compreensões sobre o processo formativo vivido.

Finalizado o processo formativo, foi entregue aos estudantes participantes da pesquisa um questionário semiestruturado com a intenção de ouvi-los sobre as atividades e o percurso formativo do qual participaram. Em um total de 19 participantes, apenas 10 estiveram presentes para responder o questionário que foi preenchido de forma anônima, preservando a liberdade de escrita e opinião dos participantes. O questionário propunha questões sobre as atividades desenvolvidas,

mas a questão que escolhemos para a análise neste texto, tendo em vista o foco deste artigo, foi: “Após os estudos e atividades feitas em sala nesta disciplina, como você acredita que, enquanto professor de Ciências dos anos iniciais, poderá colaborar para a alfabetização científica das crianças?”. Os participantes apontaram em suas falas a importância de uma formação em Ciências que emancipe, questione e debata conhecimentos, informações e ações em sociedade que envolvam o conhecimento científico. A promoção de experimentações, atividades práticas, fora de sala de aula e o vínculo do conteúdo com questões sociais também foram sinalizadas como ações importantes para o ensino de Ciências para crianças, o que nos indica que os estudantes passaram a reconhecer essas práticas como essenciais na rotina do professor de Ciências. Abaixo, apresentamos os excertos que representam a incidência nos dez questionários:

[...] além de despertar a consciência dos alunos também é preciso primeiramente despertar a nossa [...] entendendo que somos responsáveis por formar sujeitos ativos, críticos, reflexivos, oportunizando aprendizagens significativas que os afetem de algum modo. E compreender que para ensinar Ciências não precisamos de um laboratório, mas sim de comprometimento e intencionalidade.

[...] foi muito importante pois mudou completamente a minha visão da Ciência que aprendi na escola [...] pois como futura professora poderei levar para a sala uma aula diferenciada e cheia de conhecimentos.

Poderei colaborar trazendo informações comprovadas cientificamente para o contexto da vida deles, incentivando-os também a buscar o conhecimento científico. A disciplina foi maravilhosa e me fez enxergar as Ciências de uma outra perspectiva.

É possível colaborar com a alfabetização científica das crianças por meio de atividades práticas, saindo da sala de aula para que os alunos tenham gosto pela aprendizagem científica de forma leve e natural. Na sala de aula propor rodas de conversa, leituras, música, brincadeiras que sejam investigativas, afinal Ciência é refletir e questionar sempre.

Acredito que poderei colaborar para a alfabetização científica dos meus estudantes [...] promovendo atividades que tenham significado para os alunos, que trabalhem com dúvidas e curiosidades e que valorizem as experiências e as contribuições de cada aluno, buscando transformar a sala de aula em um espaço de descoberta e experimentação.

Acredito que poderei colaborar para a alfabetização científica promovendo atividades que considerem os diferentes indicadores de alfabetização científica e estabelecendo relações entre o aprendizado em sala de aula e a vida cotidiana.

Por meio de diversas atividades práticas, saindo também da sala de aula, para que os alunos tenham gosto pela aprendizagem científica de forma leve e natural [...] propor rodas de leitura e conversa, música, brincadeiras que sejam investigativas afinal Ciência é refletir e se questionar sempre.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

Poderei colaborar no dia a dia incentivando o olhar crítico para as coisas, observando o meio em que se vive e incentivando a mudança social, cultural e do meio.

[...] sempre estudando e me aprofundando no conteúdo a ser ensinado e dessa forma, buscar diversas formas de trabalhar o conteúdo com as crianças [...].

Acredito que no sentido de mobilizar conteúdos científicos e espaço de reflexão e discussão, de olhar para os alunos como agentes mesmo.

A atribuição de características tais como “crítica”, “social” e “cultural” para o ensino e a aprendizagem em Ciências apontadas pelos estudantes nos fazem considerar que o percurso formativo proposto atingiu seus objetivos no sentido de avançar na formação de pedagogos com um olhar para a Ciência que vai muito além do livro didático: é uma Ciência que olha para sociedade, para o mundo e para crianças imersas nessas relações. Como destacam Auler e Delizoicov (2001, p. 8-9) a contemporaneidade aponta para a necessidade da “reinvenção da concepção freireana” de alfabetização, incluindo também o conhecimento científico nesse processo de ser alfabetizado para o mundo, reconhecendo-o como um saber que emancipa e colabora para a superação da alienação, em um mundo cada vez mais científico e tecnológico. Da amostra de 19 estudantes acompanhada ao longo deste artigo, consideramos relevante que os 10 estudantes que responderam ao questionário final tenham alcançado interpretações significativas sobre a importância da alfabetização científica e de seu papel, como futuro professor/a de Ciências. Essas reflexões (que circulam entre: comprometimento, intencionalidade, busca pelo conhecimento em fontes confiáveis, levar as crianças para fora da sala de aula, leituras, músicas, brincadeiras, investigação, valorização das experiências pessoais das crianças, promoção do olhar crítico, necessidade de estudo e aprofundamento do professor e o reconhecimento da criança como agente de mudança) nos dão indícios de que o percurso formativo engendrado ao longo de um semestre letivo possa ter impactado na formação inicial e fomentado, nestes estudantes, novas percepções sobre as possibilidades de trabalho com o conteúdo específico em Ciências, tendo em vista acolher as características do público atendido pelos anos iniciais – as crianças – e favorecer ações que aproximem cada vez mais a Ciência deste público.

Considerações Finais

O objetivo da presente pesquisa foi compartilhar reflexões sobre a formação do pedagogo para ensinar Ciências para os anos iniciais do Ensino fundamental a partir da disciplina Didática das Ciências da Natureza de um curso de Pedagogia, tendo como foco contribuir para as discussões sobre formação inicial que aproximem os estudantes da abordagem dos conteúdos por meio de ações em alfabetização científica, ensino por investigação, e suas contribuições para o ensino e a aprendizagem em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Consideramos, a partir das análises realizadas, que as possíveis contribuições da presente pesquisa não esgotam a busca por soluções para os dilemas vividos na formação de pedagogos para ensinar Ciências em nosso país. É notório que muitos trabalhos, ao longo dos anos, discutem o quanto a baixa carga horária afeta a formação desses profissionais que necessitariam de um espaço formativo muito maior para aprofundar conhecimentos em áreas específicas. Contudo, muitos são os desafios impostos às Universidades e às escolas de educação básica para além de baixa carga horária de disciplinas, tais como infraestrutura, ampliação da equipe docente, valorização do magistério, entre outros.

Reconhecemos também que a formação de professores se encontra constantemente desafiada pela palavra “qualidade”, que muitas vezes toma um viés mercadológico em busca de “rankings”, deixando de reconhecer, valorizar e divulgar experiências positivas que permanecem sendo desenvolvidas por muitos professores, apesar dos desafios vividos constantemente em seus contextos.

Gostaríamos de ressaltar, por meio das análises empreendidas, que a formação do pedagogo não prescinde de uma formação histórica e conceitual de qualidade em áreas específicas. Contudo, conforme apontado na literatura, a formação e contribuição deste profissional vai muito além deste domínio quando se trata do público com o qual ele atua: a criança. As especificidades da infância e as múltiplas possibilidades de práticas que podem ser desenvolvidas com esta faixa etária, colocam o pedagogo e a pedagoga em um *locus* privilegiado para a promoção e o

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

desenvolvimento da predisposição para a Ciência e os fazeres que são próprios dela, ainda na infância.

Acreditamos por fim que, a análise das atividades revelam que um pedagogo que, a partir de sua formação inicial, seja capaz de reconhecer a importância de se atualizar, aprofundar conhecimentos (especialmente em suas fragilidades), buscar informações em fontes seguras, planejar e executar com suas crianças atividades de experimentação, estabelecendo relação entre a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente e que faça uma leitura crítica sobre a importância e o impacto da Ciência no mundo em que vivemos, dá um passo importante na busca por uma formação inicial e contínua mais consistente e coerente, independente do cenário curricular e temporal no qual essa formação se apresente.

Referências

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BAZZO, Walter Antonio; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. (org.). **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade), Madrid: OEI, 2003. Disponível em: https://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2017081016a4ce38376218dc8a5149b27/1_Introducao_aos_estudos_CTS_Bazzo_et_al.pdf. Acesso em: 12 jun. 2023.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRICCIA, Viviane. Pensando a formação de professores para os anos iniciais: o que diz a nossa experiência. *In*: MILARÉ, Tathiane *et al.* (org). **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências**: fundamentos e práticas. São Paulo:

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

Livraria da Física, 2021.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por Investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais.

Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 462-479, 2018.

Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/116> Acesso em: 12 jun. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P de. (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos**, Campo Grande, n. 32, p. 205-221, 2011.

Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/75>. Acesso em: 12 jun. 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso.

Interdisciplinaridade, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 10-23, 2011. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/16202/12210>

Acesso em: 12 jun. 2023.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 641–662, 2012. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/175> Acesso em: 12 jun. 2023.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Florea. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1991.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

LEONE, Naiara Mendonça. **Necessidades formativas dos professores dos anos iniciais na sua inserção no exercício da docência**. 2011. 315 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90200>. Acesso em: 12 jun. 2023.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1996.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 184-198, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WwwHMh6ybkRw3SVv8cc6P3F/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2023.

LORENZETTI, Leonir. Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. *In: MILARÉ, T. et al. (org). **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas***. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. 2005. Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, Barcelona, n. extra. VII Congreso Int. p. 1-4. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/70902?ln=ca> Acesso em: 12 jun. 2023.

MEGID NETO, Jorge. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. 1999. 365 f. **Tese** (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_94ef8ccb692b74eea5c76bf66cbdbcf. Acesso em: 12 jun. 2023.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 12 jun. 2023.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina da Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**. v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/134>. Acesso em: 12 jun. 2023.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Sobre a utilização didática da história da ciência. *In: PIETROCOLA, Maurício. (org.). Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora.* Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

PERUZZO, Cicilia Maria Krohling. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las culturas contemporáneas**, v. 23, n. 3, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/316/31652406009/31652406009.pdf> Acesso em: 12 jun. 2023.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas. **Alfabetização Científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala.** 2014, 311f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/110898>. Acesso em: 12 jun. 2023.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. 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**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 12 jun. 2023.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; ANDRADE, Karen Alves de. Os indicadores de alfabetização científica na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: possibilidades formativas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC EM REDES.* 13. 2021, online. **Anais [...]**. Online: Editora Realize, 2021, p. 1-8. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV_155_MD1_SA108_ID1144_16072021105113.pdf Acesso em: 12 jun.2023

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 131-160, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/514/311>. Acesso em: 12 jun. 2023.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo. **Multiletramentos na escola.** São Paulo: Parábola, 2012.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da; AMARAL, Luana Carla Zanelato. Formação cidadão no ensino de Ciências: diálogo com a ACT. *In: MILARÉ, T. et al. (org.). Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas.* São Paulo: Livraria da Física, 2021.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644484621>

SANTANA, Ronaldo Santos; CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm. Acesso em: 12 jun. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação). – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SILVA, Virgínia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/swHL9FCwBrVv8nsVJq76zRH/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SOUZA, Ana Lúcia Santos; CHAPANI, Deise Teresinha. Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais. **Práxis Educacional**, [S. l.], v. 11, n. 19, p. 119-136, 2015. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/823/697>. Acesso em 12 jun. 2023.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Márcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 12 jun. 2023.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)