

NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS)-PEDAGOGOS(AS), UM TRABALHO INVESTIGATIVO QUE SE MATERIALIZA EM UMA OBRA LITERÁRIA: O AQUECIMENTO GLOBAL EM QUESTÃO

Ronnan Raimere Cavalcante Mota¹, Ana Claudia Marques Guedes², Anna Beatriz Teixeira Helrigh³, Midia Maely dos Santos Caldas⁴, Jose Firmino de Oliveira Neto⁵

¹ Faculdade de Educação / Universidade Federal de Goiás, ronnan.raimere@discente.ufg.br

² Faculdade de Educação / Universidade Federal de Goiás, ana_claudia23@discente.ufg.br

³ Faculdade de Educação / Universidade Federal de Goiás, helrigh@discente.ufg.br

⁴ Faculdade de Educação / Universidade Federal de Goiás, caldas@discente.ufg.br

⁵ Faculdade de Educação / Universidade Federal de Goiás, josefirmino@ufg.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo (re)pensar o percurso de uma atividade investigativa vivenciada na disciplina de "Fundamentos, Conteúdos e Metodologia de Ciências Naturais I", ofertada no curso de Pedagogia da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Goiás (FE/UFG). A proposta, vivenciada a partir dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação (ECI), se apresentava com o intuito de oportunizar reflexões crítico-reflexivas acerca dos movimentos de Educação em Ciências para crianças a partir dessa perspectiva. Para tal, aludimos uma jornada formativa que inicia com a constituição de uma pergunta investigativa e se materializa com a produção de uma obra literária destinada às crianças, suscitando movimentos outros para a docência, como o emprego da contextualização e do lúdico, este último no enlace com a Literatura.

A princípio, entende-se que "a relevância do ensino de ciências para crianças é consenso entre pesquisadores da área de Educação em Ciências" (Franco; Souto; Munford, 2018, p. 2), afinal tal relevância se justifica na medida em que a educação científica visa introduzir a criança em uma nova cultura: a cultura científica (Sasseron, 2015). No entanto, para que essa iniciação científica ocorra de forma efetiva, compreende-se que é necessário superar desafios históricos na formação do professor-pedagogo, muitas vezes pautada na crença equivocada de que este profissional, por ser generalista, não estaria apto a ensinar conteúdos do campo das Ciências da Natureza.

Lima e Maués (2006) criticam fortemente essa visão, e contrapondo-se a isso, nos ajudam a compreender que a especialidade deste profissional reside justamente na sua capacidade de articulação e mediação. Diante disso, entende-se que a formação alinhada à perspectiva investigativa capacita o pedagogo não a reprodução uma docência com vista a constituição de um "mini-cientista", mas mobilizando uma atuação que se efetive para a cidadania e, o professor se configure como um "companheiro de viagem, mais experiente nos caminhos, na leitura dos mapas, no registro e na sistematização da experiência vivida" (Lima; Maués, 2006, p. 193).

Dado o exposto, não nos limitamos a descrever a proposta investigativa realizada, mas buscamos evidenciar como essa vivência/experimentação no âmbito da formação inicial permite ao professor em formação reconstruir sua relação com a Ciência.

A gênese do movimento investigativo: uma pergunta que se (re)constitui

Entendemos que o ponto de partida para qualquer proposta alinhada ao ECI reside na formulação de um problema. Não se trata de uma pergunta retórica ou de fácil verificação, mas de uma questão capaz de mobilizar saberes, despertar a curiosidade e exigir a busca ativa por respostas. Como destaca Carvalho *et al.* (1998, p. 20 *apud* Franco, 2021, p. 23), na abordagem investigativa, "o problema é a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões".

Assim, como proposta de um problema investigativo a ser desenvolvido ao longo de todo o semestre de 2025.1, o professor da turma solicitou que os grupos se reunissem e apreciassem diferentes conteúdos a partir de materiais didáticos, com vista a definição de um tema de trabalho e, respectivamente, a constituição da pergunta investigativa. No contexto do nosso grupo, esse movimento inicial nasceu de uma inquietação compartilhada acerca de como as questões ambientais são tradicionalmente abordadas no ambiente escolar.

Nas nossas discussões, reconhecemos a importância da formação de hábitos sustentáveis nas crianças, mas o grupo percebeu que ainda há uma abordagem muito moralizante quando se fala do tema, de maneira que, quando trabalhado isoladamente, camufla as causas estruturais e sistêmicas do problema. Esse incômodo nos levou a buscar uma compreensão mais profunda e crítica, culminando na elaboração da nossa pergunta investigativa: "De quem é a culpa dos problemas ambientais?".

Segundo Franco (2021), o ensino investigativo não exige necessariamente a coleta de "dados primários" com experimentos de laboratório complexos e metódicos. Na verdade, reconhece-se que o uso de "dados de segunda mão", obtidos a partir de fontes secundárias como artigos e livros, também se configuram como uma estratégia legítima e poderosa para a construção de explicações. Assim, iniciamos a etapa de pesquisa bibliográfica, buscando suporte teórico para responder à nossa indagação.

Foi durante o confronto com a literatura que percebemos que "problemas ambientais" era um guarda-chuva vasto demais, que abarcava um debate de diferentes esferas. Nesse percurso apoiamo-nos fundamentalmente nas obras de Junges e Massoni (2018) e Fleming (1998) para (re)constituir nossa pergunta, afunilando o debate para um foco mais preciso: "De quem é a culpa do aquecimento global?".

Apropriamo-nos das discussões dos autores citados para compreender as raízes históricas e antropogênicas da crise, mas também em Carvalho (2004) e Guimarães (2004) para

fundamentar nosso olhar para a Educação Ambiental Crítica. Assim, toda a análise dos textos permitiu ao grupo desconstruir a visão simplista da "culpa individual" e compreendermos o debate ambiental como um campo de conflitos sociais e políticos, afastando-nos definitivamente das abordagens meramente moralizantes.

E para sistematizar o volume de informações coletadas e visualizar as conexões entre as causas estruturais e as consequências ambientais, foi proposto a elaboração de um mapa conceitual (Figura 1).

Figura 1 - Mapa mental elaborado como sistematização da apreensão sobre a investigação.



Fonte: Produção dos autores.

Na elaboração do mapa, queríamos visualizar claramente a estruturação do debate, entendendo, sobremaneira, as contradições que o permeiam. De um lado, identificamos o que chamamos de "perspectivas de senso comum", como a atribuição do aquecimento global à atividade vulcânica ou variações solares, que sustentam o negacionismo científico imbricado a essa temática. Do outro, consolidamos o "consenso científico antropogênico", conectando-o às suas causas sistêmicas (emissão excessiva de gases de efeito estufa - GEE). Essa sistematização nos permitiu perceber que soluções simplistas levam apenas à "individualização" da culpa, enquanto a compreensão das causas sistêmicas aponta para a necessidade de "justiça climática".

Nessa conjuntura, com a pergunta refinada e o entendimento alicerçado na análise do mapa conceitual, partimos para a culminância dessa etapa: a organização de um seminário temático. Compreende-se que este momento foi desenhado para atender ao "domínio social" do conhecimento científico, que diz respeito aos "modos como o conhecimento científico é[são]

comunicado, representado, argumentado e debatido" (Duschl, 2008, p. 277 *apud* Franco, 2021, p. 20).

Para compartilhar nossa investigação com a turma, estruturamos o debate respondendo à pergunta investigativa através de três linhas de raciocínio distintas, derivadas da nossa sistematização. Intitulamos que a culpa não é "De ninguém!", representando a vertente do negacionismo, que ignora as evidências científicas; "Só sua!", dizendo do viés individualista, que foca em soluções simplistas e moralizantes; e por fim, "De todos nós?", introduzindo a perspectiva da justiça climática, que reconhece as causas antropogênicas sistêmicas e a responsabilidade diferenciada entre os atores sociais.

Toda essa movimentação, da inquietação inicial, passando pela pesquisa, pelo refinamento das ideias, até a defesa da tese, refletiu a natureza dinâmica da investigação. Não partimos de uma certeza, mas construímos o estudo coletivamente. Assim, foi a partir dessa base sólida que nos permitimos, posteriormente, pensar em transpor esse debate complexo para a linguagem das crianças, materializando uma produção literária que será detalhada a seguir.

Do questionamento sobre o aquecimento global as aventuras de produzir uma obra literária

Se a etapa investigativa nos garantiu a solidez dos conceitos científicos, a etapa seguinte nos impôs um novo desafio: como transpor essa densidade teórico-prática apreendida com a pesquisa para a linguagem das crianças mediante a produção de uma obra literária autoral sem cair no reducionismo ou no utilitarismo pedagógico?

Assim, buscamos também por fundamentação teórica a respeito da teoria literária para a constituição do trabalho. Entendemos, apoiados em Candido (2004), que a literatura não é um luxo ou um adorno, mas um direito de todos e sendo um meio de acesso à arte e à fabulação, como formas de humanização. Portanto, ao propormos um livro para crianças, recusamos a visão da literatura como mero veículo para o ensino de "bons hábitos", uma prática comum que Azevedo (2014) e vários outros autores criticam como o uso utilitarista do texto literário.

Nesse viés, não buscamos produzir um manual de instruções atitudinais, mas uma obra que se configurasse como um *tempoespaço* de fruição, capaz de provocar no leitor a apropriação de uma consciência ecológica crítica. A produção do livro, cujo título é homônimo a pergunta investigativa, foi um exercício colaborativo de síntese e criatividade (Figura 2). O grupo, composto por quatro discentes, dividiu-se em tarefas conforme as aptidões individuais, mas manteve a concepção da obra coletiva.

Figura 2 - Capa da obra.



Fonte: Produção dos autores.

Na obra, a narrativa visual não serve apenas para embelezar o texto, mas para expandir o entendimento do que se conduz. Desta forma, a título de exemplo, optamos por representar a humanidade não de forma genérica, mas crítica, descrevendo o surgimento do ser humano como *"um bicho bem audacioso, que pensava demais"* (Figura 3), evidenciando a histórica intervenção humana na paisagem natural.

Figura 3 - Página 9 do livro "De quem é a culpa do aquecimento global?".



Fonte: Produção dos autores.

Para além disso, a trama do livro avança na contextualização do debate climático, desconstruindo a ideia de culpa individual e introduzindo, de forma lúdica, o conceito de justiça

climática. Assim, a narrativa expõem as desigualdades sistêmicas (Figura 4), politizando o debate ambiental de maneira acessível.

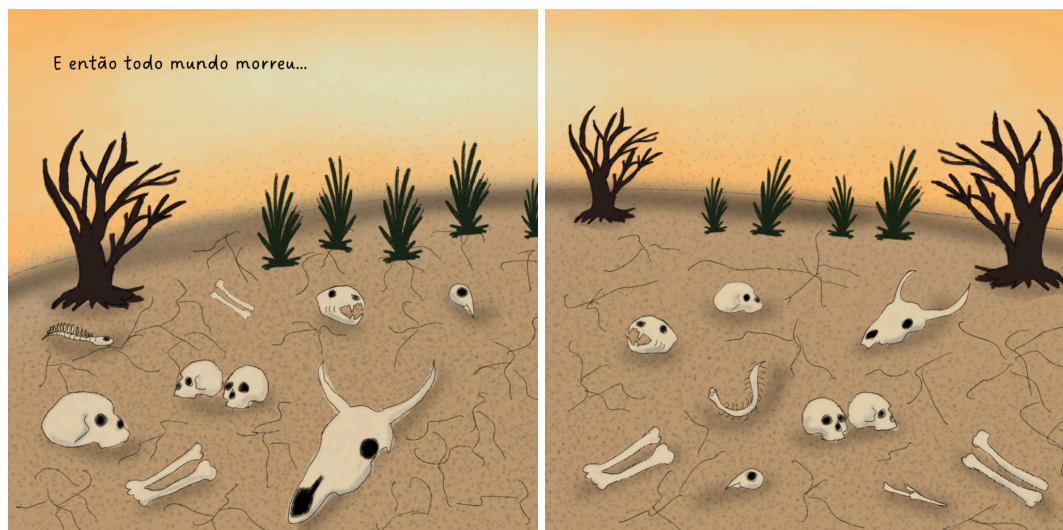
Figura 4 - Páginas 16 e 17 da obra.



Fonte: Produção dos autores.

Um dos pontos altos do processo criativo foi a decisão de adotar um tom levemente "fatalista e fraturante" em determinado momento da narrativa, para gerar um impacto estético e reflexivo. Em vez de um final feliz, propomos que a obra confrontasse o leitor com a possibilidade da extinção em massa (Figura 5), seguida de duas páginas completamente pretas, lançando a ideia de fim trágico, para logo em seguida, na virada da página, revelar uma "brincadeira", convocando a agência da criança (Figura 6).

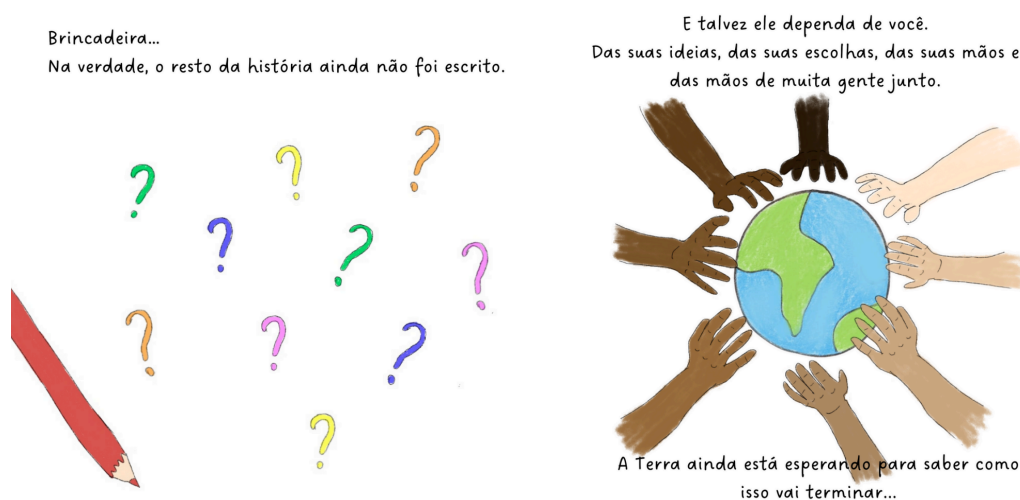
Figura 5 - Páginas 22 e 23 da obra.



Fonte: Produção dos autores.

A intencionalidade da quebra de expectativa na narrativa consolida o movimento de ruptura que esperávamos, afinal tiramos o leitor da passividade que pode/poderia estar imerso para então provocá-lo a escrever, literalmente, o final da história.

Figura 6 - Páginas 26 e 27 da obra.



Fonte: Produção dos autores.

O resultado ao qual chegamos é um objeto cultural que sintetiza nosso percurso investigativo: partimos da dúvida científica, passamos pela crítica social e chegamos à expressão artística. Nosso livro não entrega respostas prontas, mas convida as crianças a ocuparem o lugar de cidadãos que, diante de um consenso científico, precisam imaginar novos futuros.

Considerações Finais

No geral, pondera-se que o processo investigativo vivenciado permitiu ressignificar nossa compreensão sobre a Educação em Ciências para crianças, constituindo-se como um laboratório onde a identidade docente foi forjada na pesquisa e na reflexão. Portanto, confirmamos a ideia que "o ensino é visto como a mobilização dos saberes que constituem a base de conhecimento do professor" (Lima; Maués, 2006, p. 187), libertando-nos para construir propostas significativas e mediar o conhecimento com qualidade, mesmo enquanto professores em formação.

Essa postura investigativa também nos permitiu uma autocrítica madura sobre a obra produzida. Identificamos, por exemplo, obstáculos epistemológicos em sua constituição, como o anacronismo na convivência entre humanos e dinossauros, e tensões teóricas que, por vezes,

flertam com uma visão essencialista do ser humano, contrária a uma Educação Ambiental Crítica. No entanto, reconhecemos que tais falhas não invalidam nosso produto, mas reforça que o conhecimento pedagógico e científico não é algo pronto e acabado, mas um campo em constante revisão e aprimoramento.

Em suma, a realização da proposta nos ajudou a (re)pensar que o objetivo do "[...] ensino de ciências para as crianças não é o de ensinar conceitos. É outro!" (Lima; Maués, 2006, p. 190). E que, cabe a nós como futuros professores auxiliar as crianças a usarem sua criatividade para responder questões, mobilizando o conhecimento científico e as práticas investigativas (Franco; Souto; Munford, 2018). Ao nos envolver nesse processo, a disciplina modelou a postura que almejamos assumir: a de mediadores que não apenas entregam respostas, mas constroem caminhos coletivos para transformar a realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, F. **Literatura infantil e leitores**: da teoria às práticas. 2ª ed. Raleigh, EUA: Lulu Press, 2014. 114 p.
- CANDIDO, A. **O Direito à Literatura**. In: _____. Vários Escritos. São Paulo: Duas Cidades, 2004.
- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: Nomes e Endereçamentos da Educação. In: LAYRARGUES; Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente: 2004.
- FLEMING, J. R. **Historical perspectives on climate change**. New York: Oxford University Press, 1998.
- FRANCO, L. G. (Org.). **Ensinando Biologia por investigação**: propostas para inovar a ciência na escola [livro eletrônico]. São Paulo: Na Raiz, 2021.
- FRANCO, L. G.; SOUTO, K. C. N.; MUNFORD, D. Articulações entre práticas investigativas, conceitos científicos e tomada de decisão: estudando o mico-estrela nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 01-18, 2018.
- GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES; Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente: 2004.
- JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O consenso científico sobre aquecimento global antropogênico: considerações históricas e epistemológicas e reflexões para o ensino dessa temática. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. Porto Alegre. Vol. 18, n. 2 (Ago. 2018), p. 455–491, 2018.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. 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. 02, p. 184-198, 2006.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 49-67, 2015.