

# **PENSO, INVESTIGO, CONCLUO: CIÊNCIA NA PRÁTICA GUIA INVESTIGATIVO COMO RECURSO PARA ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO PARA O EFAI**

**Paola Franzan Sanches<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Colégio Franciscano Nossa Senhora Aparecida, pfranza@alumni.usp.br

## **INTRODUÇÃO**

A Alfabetização Científica (AC) é amplamente reconhecida na literatura como um objetivo central do Ensino de Ciências, pois ela garante a formação integral do sujeito, fornecendo ferramentas para o exercício da cidadania, capacitando o indivíduo a compreender o mundo, participar de debates públicos sobre temas sociocientíficos e questionar informações falsas ou enviesadas (CHASSOT, 2003; SASSERON, 2008; CARVALHO; SASSERON, 2011). Em especial no momento em que vivemos, no qual o negacionismo encontra índices alarmantes, permitir que haja a retomada da consciência, considerando a definição freiriana de alfabetização, se faz essencial para a manutenção da cultura científica e identificação de fake news.

Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), os estudantes são extremamente curiosos e não dispersos pelos inúmeros eventos hormonais e sociais que assolam os dois próximos segmentos educacionais. Em sua tese, Sasseron (2008) indica que nessa faixa etária, os estudantes precisam ser estimulados a processos investigativos concretos, ou “investigações verdadeiras, tecendo relações destas com efeitos imediatos que conhecimentos científicos e/ou tecnológicos possam representar para sua vida, da sociedade e do meio-ambiente.” Isso permite que a AC foque nos Indicadores de Alfabetização Científica (IACs), que incluem a capacidade de observar, argumentar, justificar, organizar o pensamento e elaborar hipóteses (SASSERON; CARVALHO, 2011; SILVA; SASSERON, 2020).

Independente do segmento escolar, o Ensino por Investigação (EI) é a melhor abordagem para transpor os objetivos da AC para a prática pedagógica, já que ele estrutura o aprendizado em torno de situações-problema, que permitem aos estudantes a exploração, investigação e proposição de soluções, a partir da coleta e identificação de evidências (TONIDANDEL, 2008, 2013), articuladas à aplicação da teoria como explicação para os fenômenos observados (CHINN; MALHORTA, 2002).

Não obstante, a implementação de sequências didáticas investigativas tem se mostrado altamente eficaz na promoção dos IACs, desenvolvendo a capacidade de argumentação e a comunicação científica dos alunos (SILVA; SASSERON, 2020). Essa abordagem não só promove a aquisição de conceitos de forma significativa, mas também ensina o aluno sobre o processo de construção do conhecimento, aproximando-o da Natureza da Ciência (ERDURAN; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE 2008), elaborando a cultura científica, aproximando-os do mundo à sua volta (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Portanto, quanto antes o EI se inicia na AC, assim sendo no EFAI, antes a consolidação dos resultados quantificáveis acontece.

Contudo, dada a característica da formação docente no EFAI, que, em muitos casos, se sente inseguro ou desamparado quanto aos conteúdos e metodologias da área (FABRICIO; MARTINS, 2019), a efetivação da AC nesse segmento depende diretamente da formação do professor (OLIVEIRA; SESSA, 2022). Não somente, um material didático que permita a elaboração de sequências didáticas com a abordagem do EI, é fundamental,

não sendo uma simples fonte de informação, mas sim um mediador pedagógico que instrumentaliza o professor e guia o aluno no processo de investigação. Porém, estudos apontam que a carência de recursos alinhados às propostas investigativas é um dos principais desafios para os professores dos Anos Iniciais (SANTOS, 2020; TEIXEIRA, 2022).

Sabendo disso, o conjunto "Penso, investigo, concluo: Ciência na Prática" foi pensado como uma proposta de ser um material didático para as professoras e os estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais, convidando-os a desbravar o universo da ciência de forma envolvente e interativa.

## DESENVOLVIMENTO

Tendo como base o Ensino por Investigação, os Guias Investigativos foram cuidadosamente elaborados para atender às habilidades e competências da BNCC, para cada um dos anos do segmento, totalizando 5 livros, escritos pela Dra Paola Franzan Sanches e revisado pelos pares e pela Irmã Teresa Warzocha. Assim, cada novo tópico conceitual a ser trabalhado, foi dividido em três momentos:

Momento 1 "Penso": quando é feita a apresentação de uma questão-problema, contextualizada no cotidiano dos estudantes. Após a reflexão eles são convidados a proporem uma hipótese que responda à questão, geralmente em grupos. As hipóteses são compartilhadas entre todos os estudantes.

Momento 2 "Investigo": quando inicia-se um processo de investigação que pode durar uma ou mais etapas. Dependendo da temática, pode se dar através da experimentação, no laboratório, ou a partir da pesquisa bibliográfica em material referenciado e até mesmo em um jogo. É aí que os dados são coletados.

Momento 3 "Concluo": no momento final, os estudantes analisam os resultados, respondendo a perguntas norteadoras. É a partir desta etapa, também, que ocorre o aporte de referencial teórico, que fornecerá os subsídios para que a hipótese seja concluída, dentro das possibilidades, claro, de cada ano.

De forma geral, as questões-problemas trabalhadas em cada volume dos Guias, seguiu a orientação das habilidades da BNCC, conforme as tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 a seguir:

Tabela 1: Questões-problema trabalhadas no 1º ano do ensino fundamental, relacionadas às habilidades da BNCC para a série.

| Série | Questão-problema                                                                          | Habilidades da BNCC   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Quanto são os sentidos que podemos perceber com as estruturas presentes na nossa cabeça?  | (EF01CI02) (EF01CI04) |
|       | Como as pessoas surdas se comunicam?                                                      | (EF01CI02) (EF01CI04) |
|       | Como as pessoas, que não conseguem ver, leem as histórias, as placas e os documentos?     | (EF01CI02) (EF01CI04) |
|       | Qual parte do corpo sustenta a cabeça?                                                    | (EF01CI02) (EF01CI04) |
|       | Como percebemos o passar do tempo?                                                        | (EF01CI05) (EF01CI06) |
|       | Como surge a noite?                                                                       | (EF01CI05) (EF01CI06) |
|       | Por que alguns animais são vistos somente durante o dia e outros somente durante a noite? | (EF01CI05) (EF01CI06) |
|       | Como medimos a passagem do tempo?                                                         | (EF01CI05) (EF01CI06) |

Fonte: própria

Tabela 2: Questões-problema trabalhadas no 2º ano do ensino fundamental, relacionadas às habilidades da BNCC para a série.

| Série | Questão-problema                                                                                                                                                            | Habilidades da BNCC   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 2     | Como podemos fazer para diferenciar seres vivos de elementos não vivos?                                                                                                     | (EF02CI01)            |
|       | Qualquer material pode servir de matéria-prima para qualquer objeto?                                                                                                        | (EF02CI01) (EF02CI02) |
|       | Como evitar acidentes domésticos?                                                                                                                                           | (EF02CI03)            |
|       | Como podemos identificar que um ser vivo é uma planta?                                                                                                                      | (EF02CI04) (EF02CI06) |
|       | Se todas plantas possuem folhas, qual é a função delas?                                                                                                                     | (EF02CI04) (EF02CI06) |
|       | Vimos que o excesso de água na planta é eliminado pelas aberturas das folhas, no processo chamado transpiração. Mas como essa água entra na planta, a ponto de se acumular? | (EF02CI04) (EF02CI05) |
|       | O que é preciso para que o nascimento dessa planta seja saudável?                                                                                                           | (EF02CI04) (EF02CI05) |
|       | Ao longo do dia, a luz do Sol chega a Terra em posições diferentes. Como podemos evidenciar isso?                                                                           | (EF02CI07)            |
|       | Como uma sombra se forma?                                                                                                                                                   | (EF02CI07)            |
|       | Um artista quer fazer uma mostra com sombras de tamanhos diferentes com um mesmo objeto. Como ele pode realizar seu desejo?                                                 | (EF02CI07)            |

Fonte: própria

Tabela 3: Questões-problema trabalhadas no 3º ano do ensino fundamental, relacionadas às habilidades da BNCC para a série.

| Série | Questão-problema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Habilidades da BNCC              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 3     | Se a luz e o som são formados no mesmo momento, por que será que vemos o raio antes de ouvirmos o trovão?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (EF02CI07)                       |
|       | Se a água e o ar são meio diferentes de propagação do som, a mensagem chega da mesma forma quando emitida de dentro d'água, em comparação com quando ela é emitida no ar?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (EF02CI07)                       |
|       | Vimos que o meio interfere na propagação, mas quais variáveis podem interferir nas propriedades do som produzido?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (EF02CI07)                       |
|       | Uma turma de 3º ano estava muito interessada em fazer um jardim vertical em sua escola. Havia um depósito com estantes de madeira, fechadas no fundo, que poderia ser utilizado. Os estudantes analisaram a posição da janela e dos móveis, conforme indica a imagem a seguir (tem uma imagem). A turma poderia usar qualquer uma das 3 estantes? Qual seria a diferença em escolher colocar a horta vertical na estante 1, 2 ou 3?                                                                                                                     | (EF03CI08)                       |
|       | Mas e se as estantes não fossem fechadas no fundo?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (EF03CI08)                       |
|       | O que você acha que aconteceu com a luz quando ela bateu no espelho?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (EF03CI08)                       |
|       | Como diferenciar os peixes dos demais vertebrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Como diferenciar os anfíbios dos demais vertebrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Como diferenciar os répteis dos demais vertebrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Como diferenciar as aves dos demais vertebrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Como diferenciamos a nós, mamíferos, dos demais vertebrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Certa vez, um menino que estava brincando no jardim avistou uma aranha e disse: "Esse inseto é assustador!" Sua colega disse: "Não precisa ter medo! E sabia que aranhas não são insetos?" Invertebrados podem nos causar certa estranheza, por causa do aspecto de seus corpos mas certamente eles não são assustadores. Caso você ainda ache isso, mudaremos essa percepção até o final deste guia! Claramente aranhas não são assustadoras. Mas como fazer para descobrir qual dos dois estava certo? Vamos considerar as duas afirmações hipóteses. | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Além dos artrópodos, existem alguns que não possuem exoesqueleto, como os moluscos. Esses lindos animais possuem o corpo mole. E como eles protegem seus corpos, sem o exoesqueleto?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Como podemos prevenir que esses animais (vermes) entrem em nossos corpos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |
|       | Mas será que um organismo pode ocupar mais de um papel na natureza?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (EF03CI04) (EF03CI05) (EF03CI06) |

Fonte: própria

Tabela 4: Questões-problema trabalhadas no 4º ano do ensino fundamental, relacionadas às habilidades da BNCC para a série.

| Série | Questão-problema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Habilidades da BNCC   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 4     | Contexto: homens das cavernas. Mas como será que eles sabiam a direção que estavam seguindo? Será que o destino importava? Se alguns indivíduos de um grupo saíssem para caçar, precisariam conseguir voltar para casa. Naquela época não existia GPS. Como será, então, que eles faziam para se localizar?                                                                       | (EF04CI09) (EF04CI10) |
|       | Como a luz do sol, ou a sombra dele poderiam te auxiliar?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | (EF04CI09) (EF04CI10) |
|       | Como será que as bússolas funcionam?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | (EF04CI09) (EF04CI10) |
|       | Vamos ver o exemplo de Júlio, um estudante que mora em São Paulo e sua avó, em Rio Branco, no Acre. Eles se falam por videochamada dia sim, dia não. Júlio percebeu que quando ele liga para sua avó às 19 horas, em sua casa está noite, mas na casa de sua avó ainda está claro, e portanto, dia, mas conforme falavam, a noite chegava e ficava escuro. Por que ficava escuro? | (EF04CI11)            |
|       | Questão desafio: Por que só observamos o sol durante o dia?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (EF04CI11)            |
|       | Mas quais outras medidas de tempo podemos fazer, a partir da observação do céu?                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (EF04CI11)            |
|       | (Várias imagens) Por que podemos afirmar que existem seres vivos nessas imagens, mas não conseguimos identificá-los ao olharmos para elas?                                                                                                                                                                                                                                        | (EF04CI06)            |
|       | O que são esses elementos esverdeados no pão?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (EF04CI06)            |
|       | O que o bolor estava fazendo no pão de sua casa e no morango da imagem?                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (EF04CI06)            |
|       | Por que colocamos um fungo na receita de pão?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (EF04CI07)            |
|       | Por que a médica receitou um novo antibiótico, depois da interrupção do tratamento?                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (EF04CI08)            |
|       | No nosso dia - a - dia, onde existem mais bactérias?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | (EF04CI06)            |
|       | Como podemos nos prevenir de doenças causadas por microrganismos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (EF04CI08)            |
|       | Por que o gelo que estava no saquinho derreteu?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (EF04CI02)            |
|       | Qual a diferença entre a transformação que ocorre com a água para fazer um chá e o milho que vira pipoca? Para essa questão, propôs a seguinte hipótese: Não há diferenças entre essas duas transformações.                                                                                                                                                                       | (EF04CI02) (EF04CI03) |
|       | Qual seria a relação da perda das plantas da floresta, com a quantidade de chuvas que ele observava?                                                                                                                                                                                                                                                                              | (EF04CI05)            |
|       | Considerando que a poluição do rio é uma mistura de vários componentes, por que é tão difícil despoluir um rio?                                                                                                                                                                                                                                                                   | (EF04CI01)            |

Fonte: própria

Tabela 5: Questões-problema trabalhadas no 5º ano do ensino fundamental, relacionadas às habilidades da BNCC para a série.

| Série | Questão-problema                                                                                                                                                                                                                        | Habilidades da BNCC   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 5     | O que seriam esses inúmeros elementos coloridos que vemos? (imagem)                                                                                                                                                                     | (EF05CI10)            |
|       | Todos os planetas levam o mesmo tempo para dar uma volta completa ao redor do Sol?                                                                                                                                                      | (EF05CI11)            |
|       | Por que só é possível ver, na mesma época do ano, algumas constelações, umas apenas no hemisfério sul e outras apenas no norte?                                                                                                         | (EF05CI10)            |
|       | Qual teria sido o corpo celeste que iniciou o processo de extinção da maioria dos dinossauros?                                                                                                                                          | (EF05CI10)            |
|       | Por que alguns materiais flutuam e outros afundam?                                                                                                                                                                                      | (EF05CI01)            |
|       | Por que é tão difícil separar o petróleo da água do mar?                                                                                                                                                                                | (EF05CI01)            |
|       | Por que a água não é sempre igual?                                                                                                                                                                                                      | (EF05CI01) (EF05CI05) |
|       | Por que algumas substâncias parecem desaparecer na água?                                                                                                                                                                                | (EF05CI01)            |
|       | Como o uso de ímãs pode auxiliar na limpeza de corpos d' água poluídos?                                                                                                                                                                 | (EF05CI05)            |
|       | Como a poluição do ar impacta na nossa saúde?                                                                                                                                                                                           | (EF05CI06)            |
|       | Embora o alimento e a água sejam ingeridos pela mesma via, a boca, eles só entram, de fato, no corpo, depois de passarem pelo sistema digestório. Sabendo disso, por que podemos afirmar que eles não entram no corpo pelo mesmo órgão? | (EF05CI06)            |
|       | Além dessas substâncias que foram absorvidas, do que mais é composto o sangue?                                                                                                                                                          | (EF05CI07)            |
|       | Por que os componentes do sangue não se separam, mantendo sempre um aspecto homogêneo dentro do corpo?                                                                                                                                  | (EF05CI07)            |

Fonte: própria

É importante ressaltar que as habilidades que não estão presentes nas tabelas, foram trabalhadas de outra forma, ou em outros momentos interdisciplinares. Além disso, todas as questões-problemas foram contextualizadas, como o exemplo da figura 1, do Guia do 4º ano:

Figura 1: Exemplo de Questão-problema presente no material do 4º ano, no assunto referente às transformações.

Como vimos, uma mesma substância, como a água, pode se apresentar nos 3 estados físicos da matéria. Mas como eles se relacionam entre si? Vamos pensar em um exemplo:

*Em competições esportivas é comum que os times tenham saquinhos de gelo, caso algum atleta se machuque. Durante uma competição externa, o time de vôlei feminino do Consa levou alguns saquinhos, mas foram necessários mais.*

*A treinadora pediu, então, que uma das estudantes fosse à cantina da escola em que estavam pegar mais gelo. A menina foi, mas a cantina ficava longe e era verão.*

*Quando ela chegou com o saquinho, percebeu que parte dele tinha derretido.*

**Por que o gelo que estava no saquinho derreteu?**

1) Discuta com seu grupo e escreva uma hipótese que responda a essa questão.

2) Compartilhe a hipótese do seu grupo com a turma. Alguém escreveu algo diferente? Se sim, o que foi?



Nota-se que as hipóteses propostas sempre são compartilhadas com a turma, em um momento de reflexão e registro das diferenças e semelhanças entre os pensamentos.

Após o processo investigativo guiado, o material direciona a apresentação dos dados, das evidências e da discussão (Figura 2), permitindo o início da reflexão sobre a conclusão da hipótese (Figura 3), iniciando o raciocínio sobre a argumentação científica.

Figura 2: Exemplo de análise dos dados presente no material do 4º ano, no assunto referente às transformações.

**Vamos analisar os resultados agora.**

- 1) O que aconteceu com cada um dos cubos de gelo?
- 2) Qual dos dois cubos de gelo derreteu primeiro?  
( ) Gelo em temperatura ambiente ( ) Gelo aquecido no bico de Bunsen
- 3) Houve aumento de temperatura em algum dos grupos experimentais?
- 4) Houve diminuição da temperatura em algum dos grupos experimentais?
- 5) Por que o gelo que estava no Bico de Bunsen derreteu?
- 6) O que ocorreu quando a água continuou sendo aquecida?

Figura 3: Exemplo

referente às transformações.

7) Considerando a nossa questão problema, então, por que o gelo que estava no saquinho da menina derreteu?

8) Volte na sua hipótese. Você ainda concorda com ela? Justifique sua resposta.

6



Além das propostas investigativas, o material apresenta "Você sabia" (Figura 4) como ferramenta de ampliação da discussão e tópicos alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (Figura 5).

Figura 4: Exemplo de Você sabia presente no material do 3º ano, no assunto referente à propagação do som.

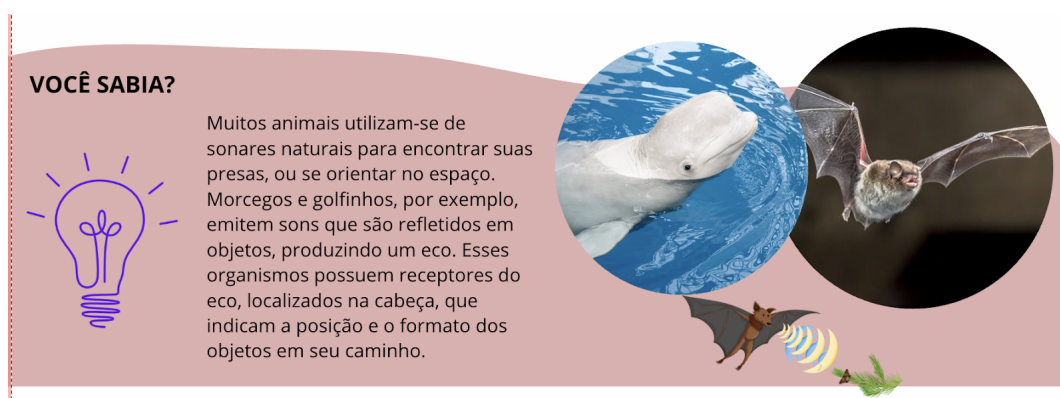


Figura 5: Exemplo de Atividade alinhada aos ODS no material do 2º ano.



## PARA REFLETIR

COMO PUDEMOS VER, OS OBJETOS SÃO FABRICADOS COM MATÉRIAS-PRIMAS QUE SÃO RETIRADAS DA NATUREZA.

**PORÉM, OS RECURSOS NATURAIS NÃO SÃO INFINITOS!**

DESSA FORMA, PRECISAMOS DESENVOLVER A CONSCIÊNCIA SOBRE O USO DE TUDO QUE CONSUMIMOS.

SERÁ QUE **TUDO** O QUE **COMPRAMOS**, DE FATO **PRECISAMOS**?

A **ONU** (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS) DEFINIU **17 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**, COM METAS QUE NORTEAM AS NOSSAS AÇÕES PARA UM MUNDO MAIS SUSTENTÁVEL E JUSTO PARA TODOS.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi moldado na proposta de

QUAL DESSE OBJETIVOS FALA ESPECIFICAMENTE SOBRE CONSUMO CONSCIENTE?

o material com rigor teórico, nos do Ensino Fundamental

Anos Iniciais, atrelado à Agenda 2030 da ONU. O referencial teórico demonstrou que a promoção da Alfabetização Científica (AC) é um imperativo curricular, sendo o Ensino por Investigação (EI) a estratégia metodológica mais potente para desenvolver os indicadores de AC, como a argumentação e a formulação de hipóteses, desde os Anos Iniciais (SILVA; SASSERON, 2020; FARIAS; BRITO, 2021).

Dessa forma, a principal contribuição do conjunto é oferecer um caminho prático e estruturado para que os professores dos Anos Iniciais superem os desafios da formação (OLIVEIRA; SESSA, 2022), transformando a sala de aula em um ambiente de construção ativa do conhecimento. Para etapas futuras, o estudo prevê a aplicação e avaliação da aderência do material por parte dos estudantes, a fim de verificar o impacto direto no desenvolvimento dos indicadores de AC e de suas performances argumentativas. Espera-se que a validação empírica deste recurso investigativo reforce sua relevância na literatura e demonstre sua eficácia na promoção de uma formação científica mais crítica e cidadã.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço às Irmãs Priscilla Rossetto e Teresa Warzocha, pela oportunidade no desenvolvimento de uma proposta pedagógica integrada aos princípios que as move enquanto educadoras e pela revisão dos materiais propostos, e ao Colégio Franciscano Nossa Senhora Aparecida, pela estrutura e confiança.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 24, p. 89-100, set./dez. 2003.

CHINN, C. A.; MALHORTA, B. A. Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education*, v. 86, n. 2, p. 175-218, 2002.

ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer Science, 2008.

FABRICIO, L.; MARTINS, A. A. Alfabetização científica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepções de professores da rede municipal de ensino de Curitiba. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 118-142, 2019.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan.-jun. 2001.

OLIVEIRA, C. A. de; SESSA, P. da S. Alfabetização científica nos anos iniciais: urgência em investir na formação de professores. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 28, e41065, 2022.

SANTOS, L. E. F. Alfabetização científica no ensino fundamental: uma revisão sistemática das pesquisas brasileiras. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, C. F.; SASSERON, L. H. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 46, e187169, 2020.

TEIXEIRA, M. F. Alfabetização Científica e a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios e possibilidades em tempos de pandemia. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2022.

TONIDANDEL, S. M. Escrita argumentativa de alunos do ensino médio. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

TONIDANDEL, S. M. Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica. O desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação. 2013. 342 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.