



**Eixo Temático:** Educação e Formação de Professores

## **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NOS ANOS INICIAIS À LUZ DA MODELAGEM NAS CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Adriane Kis Schultz<sup>1</sup>  
Danusa de Lara Bonotto<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Este trabalho versa resultados de pesquisa qualitativa, que advém de inquietações referentes à docência nos Anos Iniciais. Apresentamos como objetivo, compreender os elementos presentes em práticas pedagógicas de Modelagem nas Ciências que podem contribuir para o desenvolvimento da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A constituição dos dados, deu-se por meio da escrita de seis diários, referentes a cinco encontros formativos, em que os sujeitos da pesquisa participaram por meio de um Curso de Extensão. Seguimos os procedimentos da Análise de Conteúdo e discutimos neste texto, o entrelaçamento e possibilidades das temáticas, bem como seus limites e desafios. Destacamos que as professoras textuam elementos da Modelagem nas Ciências marcados nas habilidades de perguntar, observar, organizar, anotar, testar, formular hipóteses, sistematizar e construir argumentos. Porém, apresentam desafios associados ao planejamento, cumprimento de programas e a insegurança docente para conduzir práticas mais investigativas.

**Palavras-chave:** Formação Continuada. Saberes da Docência. Professor Reflexivo.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente, a formação continuada de professores tem sido temática de investigações, pautadas nas ações da sala de aula e é nessa perspectiva que esta pesquisa se insere. De acordo com Nóvoa (2009, p. 30), o agir pedagógico, “consiste na construção de práticas docentes que conduzam os alunos à aprendizagem”. Para Imbernóm (2011, p. 12), “a nova era requer um profissional da educação diferente”. Assim, compreendemos a formação continuada de professores, na perspectiva do desenvolvimento profissional docente (DPD), ou seja, acontece ao longo de toda a vida profissional a partir das experiências, dos saberes mobilizados e

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências. Professora da rede pública de Ensino – Rio Grande do Sul – Brasil. [adrianeschultz@gmail.com.br](mailto:adrianeschultz@gmail.com.br)

<sup>2</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal da Fronteira Sul – Rio Grande do Sul – Brasil. [danusalb@uffs.edu.br](mailto:danusalb@uffs.edu.br)



transformados durante a prática da profissão que se materializa na sala de aula e a partir das diferentes vozes que constituem o professor no seu processo de escolarização e no seu percurso profissional. Os professores em serviço necessitam de contextos de formação que considerem suas necessidades formativas e os problemas que eles enfrentam em seu contexto de trabalho, os quais, favoreçam momentos de reflexão sobre a sua prática na perspectiva de transformá-la. Nesse sentido, é necessário a constituição de espaços e tempos formativos que favoreçam e valorizem o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional do contexto do professor, estabelecendo relação com os discursos e as práticas marcados por reflexões individuais e coletivas.

Sobre a Alfabetização Científica – AC, de acordo com Lorenzon (2018) é “um processo que permite ao indivíduo a utilização de informações de cunho científico para realizar uma leitura e intervenção crítica do meio em que ele está inserido” (LORENZON, 2018, p. 45). O estudo de Sasseron e Carvalho (2008) apresenta indicadores da AC os quais devem se fazer presentes em práticas pedagógicas à luz da AC e envolvem: seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

A partir do exposto, as práticas pedagógicas fundamentadas nos pressupostos da Modelagem nas Ciências - MC carregam consigo os indicadores da AC. De acordo com Biembengut (2019, p. 40), é necessário que, “nós, professores dos anos iniciais, saibamos propiciar às crianças conhecimento [...]. Um *ensino* que lhes permita *aprender* por meio das atividades: inteirando-se dos fatos, das situações que lhes interessam”. De acordo com Biembengut (2019), a MC pode ser compreendida como um método de ensino com pesquisa, para resolver um problema pertinente ao contexto cotidiano do aluno, ampliando sua leitura de mundo e a compreensão da realidade em que está inserido. Além disso, a MC favorece a construção e reconstrução de conhecimentos, a fim de que o aluno avance cognitivamente com protagonismo, criatividade e criticidade nos processos de ensino e de aprendizagem.

O processo de MC perpassa por três etapas: 1) *percepção e apreensão*, na qual ocorre a motivação inicial, o querer aprender, a escolha do tema, a pergunta inicial; 2) *compreensão e explicação*, etapa que propicia ao aluno entender compreender o tema/assunto, possibilitando a reconstrução de conhecimentos e a elaboração do modelo e 3) *significação e expressão*, etapa que consiste na validação do modelo e na comunicação do resultado. Dessa forma, a inserção



dos pressupostos da MC permite ao aluno vivenciar o processo de pesquisa, além de favorecer contextos interdisciplinares e aprendizagens com compreensão.

A partir das compreensões apresentadas e ancoradas nos referenciais teóricos, buscamos compreender os elementos presentes em práticas pedagógicas de MC que podem contribuir para o desenvolvimento da AC dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir dos diários escritos por seis professoras participantes de atividades formativas com MC.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o objetivo desta pesquisa, classificamos como sendo de natureza qualitativa, na forma de um estudo de caso, caracterizado pela relação das professoras em formação continuada com as temáticas MC e AC. Para Lüdke e André (2013, p. 20), “quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso”. Dessa forma, o estudo de caso se assemelha a uma abordagem metodológica.

Neste estudo de caso, os sujeitos da pesquisa são seis professoras que participaram de cinco encontros de formação continuada que ocorreram no período de 06 de maio à 15 de julho de 2021, no turno da noite, com carga horária de 32h (trinta e duas horas). As atividades foram desenvolvidas de modo remoto síncrono, via Plataforma *Cisco Webex Meetings*, e, de modo remoto assíncrono. A formação foi constituída a partir da aprovação do projeto de extensão: “Formação Continuada sobre Modelagem nas Ciências e Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”.

A constituição dos dados deu-se por meio da escrita de Diários de Formação (DF). Cabe ressaltar, na perspectiva de Alarcão (2011), que a escrita dos diários se constitui numa estratégia de desenvolvimento da capacidade de reflexão e um instrumento de compreensão do pensamento do professor. Assim, o *corpus* de análise constitui-se de 6 diários de formação- DF, referentes aos cinco encontros realizados. As participantes da formação continuada são identificadas por: Professora Alpha - PA, Professora Beta - PB, Professora Gamma - PG, Professora Delta - PD, Professora Sigma - PS e Professora Ômega – PO, a fim de preservar suas identidades.

Para compreensão das narrativas dos encontros, seguimos os procedimentos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), a partir do qual, apresentamos os seguintes critérios para a organização da análise: 1) a pré-análise, no qual organizamos o *corpus* da pesquisa; 2) a



exploração do material, em que digitamos os DF com o número do encontro realizado (1 a 5), demarcamos com a numeração de linhas para contemplar as unidades de registro, organizamos e sistematizamos os seis DF, conforme o exemplo codificado<sup>3</sup>; 3) o tratamento dos resultados, sendo que nessa etapa, comunicamos a interpretação ancorada nos dados empíricos e no referencial teórico. Optamos pelo DF por considerar que “as narrativas revelam o modo como os seres humanos experienciam o mundo” (ALARCÃO, 2011, p. 57). Assim, a escrita do professor, quando compartilhada com os colegas, abre-se para ser questionada e reconstruída, possibilitando reflexões e compreensões sobre o seu trabalho.

O contexto dos encontros formativos, foi pensado e organizado pautado nas dimensões do *agir modelagem* de Bonotto (2017), de modo a possibilitar às professoras a ampliação de conhecimentos acerca da MC e AC, bem como a vivência do processo de MC, seguindo a lógica da prática/reflexão/prática, ou seja, partir de suas práticas realizadas em sala de aula, entender a teoria e repensar práticas futuras. Nessa perspectiva, os encontros foram estruturados da seguinte forma: a) no primeiro encontro aconteceu a apresentação da proposta, apresentação das participantes, de seu contexto de trabalho e práticas de sala de aula; b) no segundo encontro as professoras vivenciaram uma prática de MC, a partir da qual foi possível discutir as etapas do processo de MC apresentadas por Biembengut (2019); c) no terceiro encontro, novamente aconteceu a vivência do processo de MC, a partir de questões relacionadas ao meio ambiente e ao contexto específico da escola a partir da pergunta: *o que falta externamente em relação ao meio ambiente na nossa escola?* Essa atividade possibilitou às professoras compreensão acerca do processo MC e suas etapas, a atribuição de sentido às palavras modelo e modelagem e iniciamos o diálogo acerca da AC e de seus eixos estruturantes, buscando estabelecer relações com o processo de MC; d) o quarto encontro proporcionou momentos de reflexão sobre o ser professor e sobre os processos de ensino e de aprendizagem, atentando para o protagonismo dos alunos no desenvolvimento do processo de MC e para os elementos da AC presentes nas práticas de MC; e) no quinto e último encontro as participantes vivenciaram o processo de MC, a partir de discussões sobre o tema “embalagens e seu descarte”, bem como sobre os impactos ambientais do descarte inadequado das embalagens. Nesse encontro, também realizamos a

---

<sup>3</sup> Exemplo: *DF1-A, L (01-05)* representa o diário de formação do encontro 1, da professora Alpha, referente à unidade de registro que se encontra entre as linhas 01 e 05.



avaliação sobre os encontros formativos. Após termos apresentando o contexto dos encontros formativos, dedicamo-nos a textualizar os resultados do processo analítico, que advém da produção escrita dos DF das participantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de análise desenvolveu-se, considerando duas categorias, estabelecidas *a priori*, as quais tratam: i) Encontros formativos com atividades de MC e ii) Alfabetização Científica e Modelagem nas Ciências. Neste texto, discutimos a segunda categoria e suas subcategorias, conforme apresentadas no Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1** – Síntese do processo de análise das narrativas a partir dos diários de formação escritos pelas professoras

<b>Categoria <i>a priori</i></b>	<b>Subcategorias emergentes</b>	<b>Código dos DF, nº do encontro e identificação da participante</b>
Alfabetização Científica e Modelagem nas Ciências	Entrelaçamentos e potencialidades	DF1-O, DF3-A, DF3-B, DF3-G, DF3-S, DF4-S, DF5-A, DF5-B, DF5G, DF5-D, DF5-S, DF5-O
	Limites e desafios	DF5-A, DF5-B, DF5-G, DF5-D

Fonte: elaborado pelas autoras (2021)

A categoria textualiza o entrelaçamento da AC e MC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como, os limites e desafios a serem transpostos de modo que os pressupostos da MC e da AC estejam presentes na sala de aula. As anotações realizadas pelas participantes denotam parte dos estudos, discussões e experiências vivenciadas durante os encontros formativos e demarcam dimensões do *agir modelagem* de Bonotto (2017). Nessa perspectiva, as professoras denotam um movimento de transformação de saberes a partir das interações discursivas que aconteceram durante os encontros formativos. Nesse sentido, a formação com modelagem realizada, evidencia ampliação e reorganização dos seus saberes sobre modelagem. Sobre o processo de MC, as professoras marcam que algumas atividades que desenvolvem em sala de aula possuem características de um trabalho com modelagem “[...] *tenho na minha prática, mesmo não sabendo o nome “modelagem” hábitos que remetem à modelagem” DF5-D (L16-L18), “Sempre levar em consideração a pergunta do aluno para ter sentido e compreender” DF5-O (L5-L6), “Novos problemas farão com que as ideias iniciais sejam retomadas e aperfeiçoadas” DF3-G (L5-L6).* As passagens denotam uma marca importante do



início do processo de modelagem, que é ouvir a pergunta do aluno, o que dá origem ao tema e à situação problema. Diante disso, demarcamos, um entrelaçamento da MC com a AC, pois o questionamento leva ao conhecimento e produz um movimento de aperfeiçoar compreensões sobre o mundo em que vivemos. Nessa perspectiva, é necessário o professor estar atento às perguntas realizadas pelos alunos para ajudá-los no avanço de suas compreensões, mobilizando seus saberes docentes, pois de acordo com Chassot (2003), fazer ciência é compreendê-la como um “conjunto de conhecimentos metodicamente adquirido – é descrever a natureza numa linguagem dita científica.

Os entrelaçamentos entre MC e AC ficam evidentes quando as professoras textualizam, em seus diários, representações acerca de processos de ensino marcados pela AC, favorecida por meio do desenvolvimento de práticas pedagógicas que priorizam o ensino por investigação, que possibilitem aulas e atividades, nas quais os alunos se envolvem ativamente, discutindo problemas e buscando por respostas (SASSERON; CARVALHO, 2008). As passagens, a seguir, dialogam com o exposto: *“a modelagem é um caminho para quebrar paradigmas. Por exemplo, os alunos costumam esperar que o professor apresente o conteúdo que quer que eles aprendam” DF1-O (L31-L33); “E isto é fantástico, fazer do aluno um protagonista, com postura ativa frente as ideias, ações e atitudes” DF3-S (L25-L26); “[...]podemos aproximar conhecimentos envolvendo a nossa realidade, fortalecendo a sequência de espiral investigativa e sua importância na construção de novos conhecimentos, elaboração de questionamentos, formulação de hipóteses, construção de argumentos, comunicação dos achados” DF3-S (L19-L23); “O aluno participando, investigando, fazendo, tirando as dúvidas, realmente faz com que ocorra a aprendizagem” DF3-B (L22-L25).*

As passagens apresentadas advêm dos diários escritos pelas professoras a partir da formação continuada com modelagem e carregam consigo elementos de práticas pedagógicas que favorecem o desenvolvimento da AC. Nesse processo, as professoras destacam o papel do professor como mediador, conforme *DF5-S (L16-L22): [...] mediação do professor no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, [...] valorizando os questionamentos dos alunos, instigando-os a pensar, observar, organizar, anotar, testar, fazer, refazer e sistematizar.*

Em conformidade com os excertos compete ao professor orientar e mediar para desenvolver o protagonismo do aluno em consideração ao interesse e contexto no qual está inserido. As professoras, ao escreverem sobre a AC, trazem elementos dos eixos estruturantes



apresentados por Sasseron e Carvalho (2008), no que concerne à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, de modo que os alunos possam mobilizar esses conhecimentos para compreender a realidade em que estão inseridos: *“os alunos precisam saber produzir conhecimentos próprios, precisam saber pensar, nesse sentido a AC auxilia [...] constituindo-se um meio para que os alunos possam ampliar seu universo de conhecimentos e sua cultura”*. DF5-G (41-L43).

Ainda destacamos que a escola tem o papel de formar cidadãos com capacidade de intervir e transformar realidades, de tornar os homens e mulheres cidadãos críticos, e isso constitui-se um desafio necessário para entender a vida e o mundo ao nosso redor. Conforme Chassot (2018, p. 123), *“temos de formar cidadãs e cidadãos que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor”*. Nesse sentido, acreditamos que o curso de formação desenvolvido com as professoras possibilitou compreensões e experiências acerca de ambas as temáticas. Entretanto, ainda existem desafios e obstáculos que necessitam ser transpostos como a falta de tempo e a insegurança, sinalizados nas escritas das professoras, conforme apresentamos DF5-A (L10-L11): *[...] realizar atividades demanda mais pesquisa e tempo para formular hipóteses*. DF5-B (L28-L30): *[...] muitas vezes temos muita insegurança no que estamos fazendo e precisamos que alguém nos dê essa olhada*. DF5-G (L25-L27): *[...] não são todas as aulas, conteúdos, que nos permitem trabalhar com atividades tão dinâmicas [...] minha falta de experiência*. DF5-D (L19): *[...] diariamente isso não é possível, pois temos outros propósitos na nossa aula também*. Os aspectos mencionados pelas professoras como o tempo para planejamento, preocupação com o sequenciamento, cumprimento dos conteúdos, desenvolvimento de atividades mais investigativas, a insegurança, a falta de experiência das professoras para o desenvolvimento de atividades mais dinâmicas, assinalam para desafios a serem transpostos de modo a inserir os fundamentos da MC e da AC na sala de aula.

Destacamos também, que durante os encontros formativos, procuramos refletir sobre as inseguranças que podem e devem ser discutidas no coletivo. Porém, além de discutir, é necessário praticar o compartilhamento do que é posto em prática, o que se apresenta como um desafio, conforme a professora Beta, *“fizemos muitas coisas, mas não divulgamos, na incerteza se estamos fazendo da melhor forma, às vezes as críticas nos deixam inibidas ou até mesmo inseguras”*, DF5-B (L35-L37). Reconhecemos, a partir dos diálogos, muitas práticas



inovadoras realizadas pelas professoras e procuramos incentivá-las para um movimento de relatar suas experiências. Entretanto, isso ainda requer a disponibilidade para iniciar esse processo de escrita sobre as práticas realizadas e carece de entendimentos sobre a noção de que o professor é produtor de saber e a prática é o local onde isso se materializa.

Dessa forma, destacamos que as atividades desenvolvidas, possibilitaram reflexões sobre a prática docente e um movimento de ampliação de saberes e que, as escritas das professoras assinalam elementos da AC a partir de práticas pedagógicas de MC, nem sempre de forma explícita, mas que, à luz dos referenciais estudados, foram sendo clarificados no decorrer da pesquisa. Acreditamos que os encontros formativos ampliaram a possibilidade de inserção da MC à luz da AC na sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa consistiu em compreender os elementos presentes em práticas pedagógicas de MC que podem contribuir para o desenvolvimento da AC dos alunos dos Anos Iniciais. Os procedimentos analíticos das narrativas referentes a escrita dos seis diários de formação, constituídos a partir de cinco encontros formativos com seis participantes, permitiu compreender elementos da AC presentes em práticas pedagógicas de MC e materializados nos diários das professoras participantes, além do reconhecimento de desafios que necessitam ser transpostos para que a MC e a AC se tornem elementos do trabalho docente.

Em suas escritas, as professoras estabelecem relações entre a prática pedagógica que desenvolvem e as atividades de MC, apresentam a valorização da pergunta do aluno e de práticas que possibilitem o ensino por investigação. O instigar o aluno a pensar, observar, organizar, anotar, testar, formular hipótese, sistematizar e construir argumentos são elementos mencionados nas escritas das professoras como capazes de ajudar nas decisões conscientes.

Destacamos, que os desafios apresentados pelas professoras, estão relacionados ao tempo para o planejamento e desenvolvimento de práticas mais investigativas e, muitas vezes, devido às suas condições de trabalho, os professores não dispõem desse tempo. A insegurança, a falta de experiência e a preocupação com o currículo também são desafios apresentados. Desse modo, frente aos desafios e incertezas, é necessário espaço e tempo para serem refletidos, compartilhados e discutidos acerca das ações realizadas no contexto da escola, bem como, sobre



as práticas e experiências vivenciadas.

Por fim, retomamos a necessidade de oportunizar aos alunos situações de ensino para que, de fato, eles se tornem sujeitos cientificamente alfabetizados. Ainda, assinalamos como primordial a intencionalidade do professor durante o seu planejamento e a importância da formação continuada como um espaço e tempo de acolhimento ao professor e de ajuda para avançar em suas práticas, ou seja, um espaço e tempo de desenvolvimento profissional.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental: ciências e matemática**. São Paulo: Contexto, 2019.

BONOTTO, Danusa de Lara. **(Re)configurações do agir modelagem na formação continuada de professores de matemática da Educação Básica**. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

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

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZON, Mateus. **A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Curso de Pós-Graduação em Ensino, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. Ed. São Paulo: EPU, 2013.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 13, p. 333-352, 2008.