



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado  
em Ensino  
de Ciências



## MODELAGEM NAS CIÊNCIAS E O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS

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

### 1. INTRODUÇÃO

Este texto trata de Modelagem nas Ciências - MC e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Reconhecemos que práticas pedagógicas de Modelagem nas Ciências, conforme Biembengut (2016), potencializam a realização de atividades investigativas, em qualquer nível de escolaridade e área do conhecimento.

Conforme Biembengut (2014), o processo de modelagem<sup>3</sup> perpassa por três etapas, não necessariamente disjuntas: a) percepção e apreensão na qual acontece a familiarização com o tema e interação com a situação problema; b) compreensão e explicitação, etapa na qual há a formulação do problema, do modelo e sua resolução; e c) significação e expressão onde se dá a interpretação da solução e validação do modelo. A autora ao pensar a inserção dos pressupostos da MC na sala de aula entende a modelagem como um método de ensino com pesquisa, isso porque ao perpassar pelas etapas do processo de MC o aluno vivencia o processo de pesquisa.

Entendemos que a modelagem como um processo de pesquisa, proporciona um ensino que articula conhecimentos, experimentação, leitura, observação, organização e classificação de informações, levantamento de hipóteses, justificativa e comunicação de resultados, ações que favorecem a aprendizagem, ajudam a compreender o mundo e são algumas habilidades assinaladas por Sasseron e Carvalho(2008) a serem trabalhadas a fim de favorecer o desenvolvimento da AC nos alunos.

Conforme Lorenzetti e Delizoicov (2001), mesmo antes da criança dominar o código escrito nos anos iniciais é possível envolvê-las em atividades nas quais se propiciam oportunidades para o desenvolvimento da AC, engajando-as em processos de investigação e resolução de problemas que façam sentido para elas.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho consiste em reconhecer o entrelaçamento das pesquisas que tratam de 'Modelagem nas Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais', a fim de melhor compreender como as práticas de MC contribuem para o desenvolvimento da AC nos anos iniciais.

### 2. METODOLOGIA

Ao considerarmos o objetivo proposto, classificamos esta pesquisa como qualitativa do tipo bibliográfico (LÜDKE; ANDRÉ, 2013). A constituição dos dados se deu na Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD), por meio do portal do

---

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul – 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)

<sup>3</sup> Usamos a palavra modelagem para denotar a expressão Modelagem nas Ciências, a fim de evitar repetições



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado  
em Ensino  
de Ciências**



Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT o qual possibilitou a identificação das dissertações e teses. Para tal, utilizamos a opção 'busca avançada' e 'todos os campos' com as expressões 'Modelagem nas Ciências', 'Modelagem nas Ciências e Matemática', 'Alfabetização Científica' e 'Anos Iniciais'.

A partir dessa busca, selecionamos 13 pesquisas, das quais neste resumo expandido apresentamos duas delas. O critério de escolha considerado foi que das 13 pesquisas selecionadas apenas duas dissertações apresentam em seus textos as palavras modelo, modelagem e a expressão AC conjuntamente. O Quadro 01, a seguir, apresenta as pesquisas e a frequência das unidades de registro, as quais foram quantificadas da introdução às considerações finais das pesquisas analisadas.

**Quadro 1:** Trabalhos acadêmicos selecionados para análise e frequência das unidades analisadas

Pesquisa	Autor	Título	Ano	Modelo	Modelagem	AC
P1	Míriam Navarro de Castro Nunes	Memorizar-imaginar-criar: investigações sobre memória e ensino de ciências nas séries iniciais	2016	27	03	19
P2	Mateus Lorenzon	A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	2018	81	01	44

**Fonte:** As autoras

O processo de análise seguiu os procedimentos da Análise Temática de Conteúdo de Lüdke e André (2013) a qual perpassa por: 1) pré-análise, fase que organizamos o material a ser analisado, de acordo com os objetivos e questões do estudo, definindo as unidades de registro; 2) exploração do material, a qual envolve leituras e releituras dos textos, para elaboração de categorias; e 3) tratamento dos resultados e a interpretação, na qual apresentamos a compreensão acerca do problema investigado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Selecionadas as duas pesquisas para serem analisadas, procuramos compreender o entendimento dos autores acerca das unidades de registro 'modelo', 'modelagem' e 'Alfabetização Científica'.

Inicialmente, o reconhecimento das pesquisas evidenciou que ambas foram realizadas com crianças, entre 9 e 10 anos de uma escola pública de SP (P1) e vinculadas ao 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do RS (P2).

A pesquisa P1 consistiu na realização de um projeto sobre o corpo humano com uma abordagem qualitativa-participante e a P2 analisou de que modo a participação em projetos de investigação fomenta o desenvolvimento da AC.

A partir da análise, destacamos que ambas as pesquisas envolveram o desenvolvimento de projetos: P1 realizou projeto sobre o corpo humano em 10 encontros, trabalhando modelo como representação e modelagem como construção de modelos para estimular os diferentes sentidos dos alunos e P2 realizou projeto de investigação, relacionando modelo como representação para responder a problemas, explicar teorias e conceitos.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado  
em Ensino  
de Ciências**



Desse modo, considerando a polissemia da palavra modelo, recorreremos a noção de modelo explicitada por Biembengut (2016) e por Gilbert e Boulter (1998) para os quais o sentido está atrelado ao senso de representação de alguma coisa, de uma ideia, objeto, acontecimento, processo ou sistema e criado com um objetivo específico. Essa noção foi reconhecida em ambas as pesquisas, conforme passagens, a seguir:

Os modelos são recursos utilizados para “ver o invisível”. [...] em três dimensões, em alto relevo e bem coloridos são facilitadores do aprendizado. [...] atentando aos detalhes para melhor representá-los e neste exercício desenvolvem habilidades (P1, p. 37).

[...] a pesquisadora propôs a construção de um modelo do Sistema Digestório, levando as crianças a familiarizar-se com os nomes dos órgãos, compreenderem seu funcionamento e complementarem sua aprendizagem sobre o processo de digestão (P1, p. 72).

[...] retomarei essa questão ao analisar as relações existentes entre os infográficos utilizados e os modelos/maquetes que alguns grupos produziram (P2, p. 124).

O grupo que investigava os elementos químicos procurou imagens que retrata átomos, pois tinham a intencionalidade de construir modelos de átomos dos primeiros elementos que surgiram [...] questionou como poderíamos saber se o átomo era daquele jeito se não é possível observá-lo em um microscópio (P2, P. 135).

Destacamos nas passagens apresentadas a noção de modelo para representar aspectos dos fenômenos estudados e para favorecer a compreensão de conceitos científicos e, como consequência, qualificar os processos de ensino e aprendizagem.

Entretanto, também encontramos a palavra modelo com outros sentidos: 1) atrelado à noção de padrão (de comportamento, de atitude) a ser seguido conforme passagem “Partindo do exemplo de Cristo, modelo de toda a plenitude humana” (P1, p. 15); 2) para fazer referência a modos de ensinar – modelo formativo (P1, p.14) modelo de educação (P1, p. 18; P2, p. 50), modelo de pedagogia (P2, p. 32), 3) modelos mentais (P2, p. 40).

Em relação à palavra modelagem, reconhecemos a partir das duas dissertações analisadas como o processo de construção de modelos e atrelada aos objetivos de sua utilização no ensino conforme passagens apresentadas, a seguir:

Sofia resolve desenhar primeiro, desiste, pega a massinha e finalmente começa a modelagem. (P1, p. 84).

[...] modelagem como objetivo educacional. (P2, p. 141).

[...] também estimulam o protagonismo do aluno ao permitir a construção de modelos, testagem de hipóteses e diferentes modos de intervenção. (P1, p. 36).

Em relação a unidade de registro “Alfabetização Científica” ambas as pesquisas apresentam diferentes desdobramentos da utilização da expressão: Letramento Científico, Alfabetização Científica e Enculturação Científica e optam por utilizar a expressão Alfabetização Científica associando a noção de alfabetização aos postulados Freireanos.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado  
em Ensino  
de Ciências**



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO

O presente trabalho [...] opta pelo termo “Alfabetização Científica”, que [...] tem sua origem nos postulados de Paulo Freire (P1, p. 29).

Além da aceção de que a alfabetização é um processo contínuo, outra justificativa que leva-me a optar pelo emprego deste termo é a possibilidade de pensá-lo a partir de Freire (P2, p.43).

Para Freire (1980) a alfabetização é mais do que o domínio de técnicas de ler e escrever, mas é dominar estas técnicas em termos conscientes, ou seja, consiste numa autoformação de modo que o homem tenha uma postura interferente sobre o seu contexto. Desse modo a AC.

[...] se torna imprescindível, especialmente nas séries iniciais, quando os alunos são (ou deveriam ser) estimulados a se apropriarem de diferentes linguagens, códigos e tecnologias a fim de desenvolverem sua leitura de mundo (P1, p. 30).

[...] um processo no qual criam-se condições para que as crianças desenvolvam uma compreensão mais crítica e racional do meio em que estão inseridas (P2, p. 43).

Ademais, em relação à promoção da AC na sala de aula, as pesquisas assinalam: para a necessidade do professor vivenciar “aspectos da AC para ser capaz de promovê-la em sala de aula” (P1, p 34); para a necessidade de “ir além do livro didático, das exposições orais, dos exercícios descontextualizados, da memorização (repetição mecânica) de conceitos científicos” (P1, p. 37); para o desenvolvimento de atividades que potencializam a utilização de “diferentes linguagens, códigos e tecnologias” (P1, p. 30) e que tenham cunho investigativo (P2) priorizando a elaboração de questionamentos e o desenvolvimento de argumentos, os quais devem trazer consigo elementos de cunho científico conforme passagens apresentadas, a seguir:

Ensino por Investigação, elaborar argumentos engloba um conjunto amplo e abrangente de situações de aprendizagem que envolvem a realização de experiências, saídas de campo, entrevistas com membros da comunidade, construção de modelos e a produção da interlocução teórica. Por meio dessas atividades são produzidos dados, sobre os quais as crianças vão refletir para produzir suportes para suas alegações (P2, p. 40).

[...] observo que a elaboração de questionamentos e formulação de hipóteses pode auxiliar as crianças a sensibilizarem-se diante de fenômenos cotidianos e a formularem pesquisa com base em seu *interesse*. (P2, p. 81).

[...] mais do que decodificar os textos que estavam presentes nos materiais manuseados, as crianças eram estimuladas a organizarem as informações por meio de listas de informações, mapas conceituais e de resumos, bem como exporem suas dúvidas e hipóteses em momentos de diálogo com os seus pares (P2, p.213).

Assim, a partir da análise das duas pesquisas apresentadas neste resumo expandido reconhecemos a possibilidade do desenvolvimento da AC a partir de práticas pedagógicas de MC desde os anos iniciais da Educação Básica, pois a realização do processo de modelagem permite em suas diferentes etapas o desenvolvimento da habilidade de questionamento; a realização ou simulação de



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado  
em Ensino  
de Ciências**



experimentos; a obtenção e organização de dados e informações; o estabelecimento de hipótese; a tomada de decisões e a elaboração de modelos, os quais podem ser expressos em diferentes linguagens, em diferentes registros de representação. Do exposto, o conjunto de ações que permeiam as atividades de MC favorecem a compreensão científica e a leitura de mundo, colaborando para tornar o aluno um sujeito alfabetizado cientificamente.

#### 4. CONCLUSÃO

Este estudo teórico possibilitou a compreensão acerca de aspectos referentes à temática “Modelagem nas Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais”, de modo específico buscamos compreender o entendimento dos autores acerca de modelo, modelagem e AC, bem como de que modo práticas de MC podem contribuir para o desenvolvimento da AC.

A análise permitiu reconhecermos o sentido atribuído à palavra modelo, de modo geral, associado à noção de representação e como um modo de aproximar os alunos da linguagem científica, visto a utilização de diferentes linguagens para sua expressão. O processo de construção do modelo está associado à noção de modelagem e ao desenvolvimento do protagonismo do aluno.

Em relação a AC, reconhecemos que o seu desenvolvimento deve priorizar a leitura, a compreensão e atuação no mundo e no cotidiano do aluno, aspectos que devem trazer consigo elementos de cunho científico. E, nesse sentido, a partir das dissertações analisadas, concluímos que práticas de MC contribuem para o desenvolvimento da AC dos alunos, visto que em suas diferentes etapas desenvolvem-se habilidades que permitem ao aluno ampliar seus conhecimentos e significar conceitos científicos possibilitando melhor compreender, intervir e atuar na sociedade.

#### 5. REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M.S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J. Aprendendo ciências através de modelos e modelagem. In.: COLINVAUX, D. (org.) Modelos e Educação em Ciências. Rio de Janeiro: Ravil, 1998. p. 12-34.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**. v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001. Disponível em: [Http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/issue/view/4](http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/issue/view/4). Acesso em: 2 abr. 2013.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2ª ed. 2013.

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.