

# Planejamentos e procedimentos desenvolvidos por professores em atividades de Modelagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

## RESUMO

**Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa**

[barbara.palharini@uenp.edu.br](mailto:barbara.palharini@uenp.edu.br)  
[orcid.org/0000-0002-3712-9663](https://orcid.org/0000-0002-3712-9663)  
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Cornélio Procópio, Paraná, Brasil.

**Kelly Cristina Correia Pfahl**

[prof.kellypfahl@gmail.com](mailto:prof.kellypfahl@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8097-706X>  
Secretária Municipal de Educação, Londrina, Paraná, Brasil.

Neste artigo, temos como objetivo investigar os procedimentos de professores em atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e planejadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Dados foram coletados em um curso de formação em Modelagem Matemática com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No material de análise, registros escritos de três destes professores nas atividades de Modelagem Matemática, registros de conversas em chat, registros de áudio gravados e respostas à questionários previamente estruturados são analisados. Por meio de uma análise qualitativa, resultados indicam que os procedimentos dos professores podem ser sistematizados em dois eixos: procedimentos no aprender a fazer Modelagem Matemática; procedimentos para conduzir atividades de Modelagem Matemática. Estes eixos são sistematizados nas considerações finais e emergem do planejamento docente apreendido e executado pelos professores ao se preparar para ministrar aulas com atividades de Modelagem Matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática. Planejamento docente. Formação em Modelagem.

## INTRODUÇÃO

No âmbito educacional, diferentes desafios estão associados à implementação de atividades de Modelagem Matemática nas diferentes etapas da escolarização. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reafirma a necessidade de que os currículos e as propostas pedagógicas das escolas considerem a adequação de uso de alternativas para o ensino de Matemática, bem como à criação e disponibilização de materiais de orientação para professores, em particular, quanto para contemplar uma “[...] formação docente que possibilite contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem” (Brasil, 2017, p. 17).

Especialmente no que tange ao ensino e a aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, há uma pluralidade de contextos em que a pesquisa em Modelagem Matemática está veiculada, em particular em: diferentes níveis de escolaridade (Burak, 1994; Silva, 2014; entre outros); na formação de professores (Malheiros, 2016; Rosa; Zampieri; Malheiros, 2015; Luna; Barbosa, 2015; entre outros); nas especificidades associadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Gomes, 2018; Tortola, 2012, 2016), entre outros.

De modo geral, por meio de atividades de Modelagem Matemática é possível que professores e alunos se engajem na introdução e no uso de conceitos matemáticos em sala de aula a partir de situações da realidade que apresentam problemáticas para os modeladores. Neste contexto, Almeida, Silva e Vertuan (2016) defendem como uma alternativa pedagógica para o ensino de Matemática em diferentes etapas de escolaridade, entendimento este veiculado neste artigo a partir da análise de um curso de formação em Modelagem Matemática para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A pesquisa na formação de professores de Matemática para atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental indica lacunas na formação inicial, particularmente no que se refere à disciplina de Matemática, destacando a necessidade de, em formação continuada, focar o aprimoramento da prática docente, com vistas ao desenvolvimento dos alunos (Oliveira, 2014). Neste sentido, é relevante a importância da inserção da Modelagem Matemática em cursos de formação inicial ou continuada, tendo relevância a vivência do “fazer” modelagem (Malheiros, 2016), ou seja, o contato com a Modelagem Matemática na condição de professor e de modelador de modo a proporcionar a reflexão sobre as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e acerca das possíveis mudanças que podem se promover em sala de aula (Rosa; Zampieri; Malheiros, 2015; Scheller; Bonotto; Biembengut, 2015; Luna; Barbosa, 2015, entre outros).

Para além do fazer Modelagem Matemática, os cursos de formação precisam se preocupar também com o modo como os professores irão planejar o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática em sua prática docente. O planejamento docente pode ser considerado como uma das principais ações do professor, pois tem a função de assessorar suas ações, elencar suas tarefas, estipular suas metas, bem como propor quais serão os objetivos a serem alcançados nas situações de ensino e de aprendizagem (Ferreira; Silva, 2019). Tal planejamento é visto como um trabalho que deve abordar tanto os aspectos conceituais, quanto os metodológicos e pedagógicos, visando alcançar os objetivos

das esferas escolar, bem como as necessidades familiares, sociais e dos alunos (Mendonça; Lopes, 2015).

Neste artigo, apresentamos resultados de uma pesquisa que se insere neste quadro investigativo, de modo ampliar as possibilidades de uso da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Assim, temos como objetivo investigar os procedimentos de professores em atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e planejadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O texto apresenta elementos da Modelagem Matemática e do planejamento com atividades de Modelagem Matemática, os aspectos metodológicos da pesquisa desenvolvida, a análise dos dados e discussão de resultados.

### **MODELAGEM MATEMÁTICA E O PLANEJAMENTO DA PRÁTICA DOCENTE**

Neste artigo, assumimos a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica que estabelece uma relação entre a Matemática escolar e temas que não são especificamente matemáticos e podem ser motivados por situações da realidade e que despertam o interesse dos alunos (Almeida; Dias, 2004; Almeida; Silva; Vertuan, 2016; Dias, 2005; Tortola, 2012; 2016; entre outros).

Neste contexto, atividades de Modelagem Matemática, de modo geral, podem ser descritas:

[...] em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final (Almeida; Silva; Vertuan, 2016, p. 12).

Também de acordo com estes autores, o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática pode ocorrer por meio de fases: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. Na fase inteiração ocorre o primeiro contato dos alunos com a situação-problema; na fase matematização ocorre a tradução entre a linguagem natural e a linguagem Matemática; na fase de resolução ocorre o uso e elaboração de modelos matemáticos que sejam úteis para responder ao problema formulado; na fase interpretação de resultados e validação, acontece a validação do modelo matemático obtido e uma análise interpretativa. Essas fases podem compor tanto a elaboração de atividades de Modelagem Matemática, seu desenvolvimento por alunos e o planejamento para seu desenvolvimento em sala de aula.

Neste contexto, os procedimentos são ações que os modeladores desempenham em cada uma das fases: com relação a formulação de problemas e levantamento de informações: escolha do tema; coleta de dados; simplificações; formulação do problema; com relação à transição do problema real para a estruturação do problema matemático: formulação de hipóteses; seleção de variáveis; transição de linguagens (da linguagem natural para a linguagem Matemática); com relação à solução do problema matemático: realização de simplificações; construção ou uso de uma representação Matemática; uso de regras e técnicas internas à Matemática; com relação à validação e interpretação de resultados: validação da representação Matemática; resposta ao problema inicial; interpretação da resposta face ao problema investigado.

Na perspectiva da formação, o uso de atividades de Modelagem Matemática é pensado tendo como foco a sala de aula. Quando tratamos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática pelos professores ultrapassa o papel de modelador, pois o professor em formação desenvolve as atividades já “pensando” nos modos de agir de seus alunos com os temas investigados. Nesse sentido, o planejamento docente se coloca como um dos procedimentos dos professores ao pensar sua prática docente com atividades de Modelagem Matemática.

Para Luckesi (1992, p. 121), o planejamento é “[...] um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica”. Já para Libâneo (2013), o planejamento é um processo por meio do qual preparamos, organizamos e coordenamos a ação docente, que articula a atividade escolar e o contexto social. Assim, como um organizador e um facilitador do trabalho docente, o planejamento serve de instrumento para que os professores possam refletir as suas práticas.

Um planejamento emerge de uma realidade sociocultural com especificidades próprias (Mavungo, 2014) e não é algo neutro (Luckesi, 2006), pois está associado a elementos objetivos e subjetivos do contexto escolar. De acordo com Santos e Freire (2017), são itens do planejamento docente destacados pela literatura: definição de objetivos; como se dará o desenvolvimento das atividades; como serão realizadas as explicações; qual metodologia e estratégia de ensino serão aplicadas; recursos didáticos; métodos avaliativos.

No que tange ao planejamento docente que incorpore atividades de Modelagem Matemática, a literatura destaca que tais atividades podem compor parte das aulas de Matemática e de outras disciplinas do conhecimento, independentemente do nível de escolaridade (Mendonça; Lopes, 2015; Nunomura; Pierobon; Silva, 2018). E uma particularidade está associada ao planejamento de atividades de Modelagem Matemática. Na Modelagem Matemática o desenvolvimento das atividades pode ser um pouco distinto do planejado, e tem relação direta com o envolvimento dos alunos. Neste contexto, o planejamento docente pode prever a flexibilidade nos diferentes usos dos dados da situação inicial, bem como da Matemática.

Luna, Santiago e Andrade (2013) identificaram aspectos que podem ser considerados quando se organiza atividades de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais, como: a seleção do tema, o processo de coleta de dados e as formas de registro no desenvolvimento da atividade de modelagem. Além desses itens, outro aspecto importante abordado no planejamento refere-se ao conteúdo.

No âmbito da Modelagem Matemática “[...] o conteúdo matemático trabalhado é determinado pelas questões levantadas [...]. No ensino usual ocorre o contrário” (BURAK, 2019, p. 106); ou ainda, a abordagem do conteúdo é determinada a partir de interesses do professor, como esclarecem Pinto e Araújo (2021).

No que se refere ao planejamento de atividades de Modelagem Matemática, Nunomura, Pierobon e Silva (2018) destacaram alguns aspectos que podem ser considerados: os possíveis conteúdos matemáticos que podem ser abordados inicialmente (no decorrer do desenvolvimento da atividade podem emergir outros); os objetivos a serem alcançados; a metodologia que será empregada para

se iniciar a atividade (pensar nos possíveis conhecimentos dos alunos; iniciar a atividade com uma roda de conversa/discussões sobre o tema (envolver os alunos); se serão propostas pesquisas sobre o tema; se será solicitado aos alunos que apresentem a pesquisa aos demais alunos da turma; instigar reflexões; prever as possíveis dificuldades a serem apresentadas pelos alunos); além de, no desenvolvimento das atividades, prever, tanto as hipóteses, quanto as variáveis, bem como a validação do modelo; pensar no modo a se trabalhar com a turma (adequação à realidade); escolher um tema que seja de interesse dos alunos e que contemple a realidade deles.

Para Mendonça e Lopes (2015), o planejamento de atividades com Modelagem Matemática é um processo flexível e também precisa considerar alguns aspectos, como: a perspectiva de modelagem assumida, particularidades do contexto, materiais que serão utilizados, tempo disponível para a realização e desenvolvimento das atividades, a relação professor-aluno, bem como a característica da atividade de Modelagem Matemática.

Pinto e Araújo (2021, p. 7) mencionam alguns itens contemplados no planejamento de atividades de Modelagem Matemática, são eles: “[...] tema da atividade; motivo da escolha do tema; série; escola; período; situação-problema; possíveis soluções do professor; possíveis conteúdos matemáticos; relação com outras disciplinas; momentos da aula e recursos utilizados”.

Também, neste contexto, Mendonça e Borges Neto (2020) evidenciam a necessidade de contemplar no planejamento, o uso de Recursos didáticos que se relacionem, tanto com os objetivos de ensino, quanto com os conteúdos matemáticos estabelecidos para cada aula a ser ministrada.

Neste contexto, os procedimentos de professores em atividades de Modelagem Matemática estão associados ao desenvolvimento de atividades de modelagem e aos procedimentos internos às fases de uma atividade de Modelagem Matemática, mas também estão associados ao planejamento dessas atividades para desenvolvimento nas salas de aula, em particular, quando consideramos sua implementação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Na sequência abordam-se os aspectos metodológicos associados à pesquisa aqui relatada e que compõe especificidades dos dados passíveis de análise.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa empírica<sup>1</sup> que baliza as discussões apresentadas neste artigo foi conduzida por meio de um curso de formação em Modelagem Matemática para professores dos Anos Iniciais. Dados de três professores são trazidos durante a análise a partir de registros escritos e falados durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática e das reflexões proporcionadas pelo momento formativo. Dez encontros foram conduzidos com a finalidade de discutir elementos teóricos e relacionados à prática docente durante o curso de formação, tendo como base teórica os trabalhos de Almeida, Silva e Vertuan (2016) e seus colaboradores:

Encontro 1 - Instrução teórica sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática nos Anos Iniciais; desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do primeiro momento de familiarização com a situação-problema hambúrguer artesanal.

Encontro 2 - Socialização dos grupos e discussão sobre como as fases da atividade de Modelagem Matemática emergiram nas atividades desenvolvidas; Ciclo de Modelagem Matemática; Orientações teóricas sobre o planejamento docente.

Encontro 3 - Orientações acerca de como a primeira atividade de Modelagem Matemática desenvolvida no Curso de Formação pode constar no planejamento docente; desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do primeiro momento de familiarização.

Encontro 4 - Comunicação dos grupos; Análise Reflexiva e apresentação das fases executadas no desenvolvimento da segunda atividade de Modelagem Matemática.

Encontro 5 - Atividade nos grupos: “Escolha de temas da realidade” para serem estudados por meio da Modelagem Matemática.

Encontro 6 - Desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do segundo momento de familiarização com a situação-problema saúde na pandemia.

Encontro 7 - Comunicação dos Grupos acerca da atividade de segundo momento desenvolvida e instruções para elaboração de Planejamento docente para uso da atividade em sala de aula; Orientações teóricas sobre o aprender a fazer modelagem no terceiro momento de familiarização.

Encontro 8 - Desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do terceiro momento de familiarização.

Encontro 9 - Comunicação dos Grupos acerca da atividade desenvolvida e solicitação de elaboração de Planejamento docente para uso da atividade em sala de aula; Reflexões e feedback.

Encontro 10 - Apresentação de Planejamento docente para uso da atividade em sala de aula; Sistematização do conteúdo trabalhado no Curso de Formação; Autorreflexão.

O curso segue os pressupostos defendidos por Almeida, Silva e Vertuan (2016) acerca da introdução gradativa de atividades de Modelagem Matemática por meio de três momentos de familiarização, ou seja, em um primeiro momento o professor conduz uma atividade de Modelagem Matemática da idealização do tema até a resposta para a problemática, em um segundo momento cresce a autonomia dos modeladores que a partir de um tema proposta indicam problemáticas e soluções em cada grupo e no terceiro momento as atividades são conduzidas nos grupos desde a escolha do tema até a comunicação da atividade. Para além de reflexões proporcionadas sobre o aprender sobre Modelagem Matemática, aprender por meio da Modelagem Matemática e ensinar usando atividades de Modelagem Matemática. Ambas perspectivas defendidas para a formação em Modelagem Matemática a partir de Almeida e Dias (2004). O Quadro 1 apresenta as atividades desenvolvidas no curso de formação e que contemplam a análise de dados e discussão de resultados.

**Quadro 1** – atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas

Atividade	Tema da Atividade	Grupo	Professores	Momento de Familiarização
AT1	Hambúrguer Artesanal	G1	P1; P3; P5	1º momento
		G2	P2; P4	
AT2	Saúde na Pandemia	G1	P1; P3; P5	2º momento
		G2	P2; P4	
AT3	Futebol	G1	P1; P3; P5	3º momento
AT4	Ovos de Chocolate	G2	P2; P4	3º momento

Fonte: Os autores (2024).

A análise de dados é qualitativa e interpretativa à luz do quadro teórico da pesquisa. Para a análise de dados e discussão dos resultados apresentamos os registros de um dos grupos que participaram do curso, o grupo G1 e nos referimos a atividade e aos participantes conforme destacado no Quadro 2. Enunciamos alguns elementos acerca da Modelagem Matemática que amparam a implementação de atividades dessa natureza nos Anos Iniciais, bem como auxiliam a pensar elementos importantes acerca dos procedimentos adotados quando pensamos a implementação de atividades de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

### ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A partir da discussão teórica, elementos foram sistematizados para elaborar um background sobre o planejamento docente com atividades de Modelagem Matemática. Este quadro teórico facilitou a abordagem analítica da pesquisa acerca dos procedimentos de professores no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática e no seu planejamento para a prática docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Neste contexto, apresentam-se itens de um planejamento docente com atividades de Modelagem Matemática a partir da literatura, com considerações e reflexões a respeito de cada item que pode ser considerado para o desenvolvimento de um planejamento com atividades de Modelagem Matemática:

**Tempo de duração das aulas:** definição do tempo de aula disponível (e necessário) para o desenvolvimento da atividade (Mendonça; Lopes, 2015; Pinto; Araújo, 2021).

**Delimitação dos objetivos educacionais em relação currículo:** é necessário que a seleção dos conteúdos para o planejamento e o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática esteja em conformidade com o currículo escolar (Luna; Santiago; Andrade, 2013; Pinto; Araújo, 2021; Santos; Freire, 2017).

Definição de objetivos em relação à familiarização dos alunos com atividades de Modelagem Matemática, conforme o momento de familiarização abordado no desenvolvimento da atividade – seguindo os pressupostos de Almeida, Silva e Vertuan (2016): inserção gradativa de atividades de Modelagem Matemática no ambiente, sistematizados em três momentos (Almeida; Silva; Vertuan, 2016; Tortola, 2012; 2016).

**Definição do tema da atividade a ser desenvolvida:** temas geradores a partir de situação da realidade (Bassanezi, 2002); um tema ou assunto de interesse dos próprios alunos e que serão investigados e resolvidos por meio da Matemática (Malheiros, 2008); tema que não seja especificamente matemático, mas que seja motivado por situações da realidade e que desperte o interesse dos alunos (Almeida; Dias, 2004); temas sociais (Luna; Souza; Santiago, 2009); temas que dialoguem com as diversas áreas do conhecimento e que se relacionem com a área de atuação do professor, por exemplo, tema: em pauta na mídia; que dialogue com algum projeto do currículo; que se relacione com uma área do conhecimento que não seja a Matemática; da atualidade não focado pela mídia (Luna; Santiago; Andrade, 2013).

**Formulação de problemas:** em atividades de Modelagem Matemática, os problemas precisam ser reais (Bassanezi, 2002); os problemas podem partir de temas de interesse dos próprios alunos (Malheiros, 2008); os problemas, geralmente, não têm sua origem na Matemática (Almeida; Silva; Vertuan, 2016); os problemas, essencialmente, não são matemáticos (Almeida; Brito, 2005); os problemas devem ser, de fato, ‘problema’ para os alunos; eles não devem possuir esquemas prévios para resolvê-lo (Barbosa, 2004); os problemas devem situar-se em contextos externos à Matemática, procedentes de outras áreas do conhecimento, ou ser rotineiros, fazendo parte do cotidiano dos alunos (Barbosa, 2004; Luna, Santiago, Andrade, 2013).

**Possíveis articulações com os conteúdos matemáticos do currículo:** relação com os objetos de conhecimento propostos pela BNCC, que compõem as unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística (Brasil, 2017); ampliação do repertório matemático dos alunos, por meio da abordagem de conteúdos não são trabalhados, de antemão, nos Anos Iniciais (Luna; Santiago; Andrade, 2013; Luna; Souza; Lima, 2012).

**Estratégia para iniciar a aula com atividade de Modelagem Matemática:** leitura de textos informativos; roda de conversa; discussões e questionamentos sobre o tema; exibição de vídeo; interpretação de obras de arte, entre outras (Butcke; Carvalho; Tortola, 2014; Gomes, 2018; Luna, 2007; Luna; Souza, Santiago, 2009; Mendonça; Lopes, 2015; Nunomura; Pierobon; Silva, 2018; Silva; Oliveira, 2012).

**Pesquisa sobre o tema:** proposta aos alunos, em conformidade com os momentos de familiarização; no segundo e terceiro momento de familiarização (Almeida; Silva; Vertuan, 2016); pesquisa sobre o tema em diversas fontes (Nunomura; Pierobon; Silva, 2018).

Procedimentos esperados, por parte dos alunos, no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, conforme o momento de familiarização com a atividade: formulação de um problema (segundo e terceiro momento); formulação de hipóteses; definição de variáveis; simplificações; realização da transição para a linguagem Matemática e vice-versa; obtenção e validação do modelo matemático (em cada um dos três momentos) (Almeida; Silva; Vertuan, 2016; Sousa; Almeida, 2021).

**Auxílio de recursos didáticos-pedagógicos:** referente aos objetivos de ensino; que estejam relacionados aos conteúdos matemáticos definidos para cada aula (Mendonça; Borges Neto, 2020); detalhamento dos possíveis recursos didáticos



necessários para o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática, por exemplo: “[...] Vídeos, músicas, filmes, jogos, computadores, Internet, livro didático, jornais, dentre outros” (Mendonça; Borges Neto, 2020, p. 1); além de: softwares e aplicativos para aparelhos celulares (smartphones), para computadores (Excel e Powerpoint) e sites integrados às pesquisas (plataformas do Google), dentre outros.

**Possíveis dificuldades:** detalhamento de possíveis dificuldades e estratégias para lidar com elas, organizando as situações Matemáticas e extraMatemáticas (Nunomura; Pierobon; Silva, 2018).

**Método Avaliativo:** avaliação formativa considerando o processo ou os resultados, os contextos, bem como as condições de aprendizagem, tomando os registros como referência, com vistas à melhora do desempenho da escola, dos professores e, principalmente, dos alunos (Brasil, 2017).

Os itens do Quadro 2 foram considerados a partir da sistematização da literatura e trabalhados no curso de formação em Modelagem Matemática. Para ilustrar a discussão acerca dos procedimentos dos professores sistematizamos a atividade de Modelagem Matemática do terceiro momento de familiarização, bem como o planejamento elaborado, trazemos ao texto registros dos professores P1, P3 e P5. A situação-problema Futebol foi elaborada e desenvolvida pelos professores do grupo G1, sob a mediação da professora. No Quadro 2, apresentamos a sistematização dos procedimentos realizados pelo grupo.

**Quadro 2-** Síntese da atividade dos professores do grupo G1

<p style="text-align: center;"><b>Definição do tema</b> <b>Futebol</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Formulação do problema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qual time será o campeão do brasileiro?</li> <li>2. E se a tabela apresentasse apenas os 3 finalistas, quais times seriam?</li> <li>3. Se o Santos vencesse mais 3 partidas, ele seria o campeão?</li> <li>4. Se mudarmos a quantidade de pontos por vitória, por derrota e pelo empate, haveria mudança no placar final?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Matematização</b> <b>Quais são as hipóteses?</b></p> <p>Hipótese 1: A cada vitória, cada time soma 3 pontos          Hipótese 2: A cada empate, cada time soma 2 pontos          Hipótese 3: Cada derrota não altera o placar          Então, eles precisam primeiro fazer atribuição de valor depois calcular para descobrir o campeão.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Quais são as variáveis?</b> - Pontos por vitória - Pontos por empate</p> <p style="text-align: center;"><b>Resolução</b></p> <p>Figura 10 – Cálculos da pontuação dos cinco times finalistas do Campeonato Brasileiro, da situação-problema Futebol</p> <table border="1"> <tr> <td>Corinthians: 21 x 3 = 63 8 x 2 = 16 63 + 16 = 79</td> <td>Palmeiras: 21 x 3 = 63 10 x 2 = 20 63 + 20 = 83</td> <td>Santos: 20 x 3 = 60 8 x 2 = 16 60 + 16 = 76</td> <td>Flamengo: 18 x 3 = 54 12 x 2 = 24 54 + 24 = 78</td> <td>São Paulo: 18 x 3 = 54 10 x 2 = 20 54 + 20 = 74</td> </tr> </table> <p>Fonte: registro dos professores do grupo G1.</p> <p style="text-align: center;"><b>Validação</b></p> <p>Figura 11 – Resposta dos professores para a situação-problema 'Futebol'</p> <p>R: O campeão é o Palmeiras com 83 pontos.</p> <p>Fonte: registro escrito dos professores do grupo G1.</p> <p style="text-align: center;"><b>Interpretação dos Resultados</b></p> <p>Analisando o resultado de cada time, a gente observou que o campeão foi o Palmeiras, porque ele obteve 83 pontos. Então o resultado é: o campeão é o Palmeiras, com 83 pontos.</p>	Corinthians: 21 x 3 = 63 8 x 2 = 16 63 + 16 = 79	Palmeiras: 21 x 3 = 63 10 x 2 = 20 63 + 20 = 83	Santos: 20 x 3 = 60 8 x 2 = 16 60 + 16 = 76	Flamengo: 18 x 3 = 54 12 x 2 = 24 54 + 24 = 78	São Paulo: 18 x 3 = 54 10 x 2 = 20 54 + 20 = 74
Corinthians: 21 x 3 = 63 8 x 2 = 16 63 + 16 = 79	Palmeiras: 21 x 3 = 63 10 x 2 = 20 63 + 20 = 83	Santos: 20 x 3 = 60 8 x 2 = 16 60 + 16 = 76	Flamengo: 18 x 3 = 54 12 x 2 = 24 54 + 24 = 78	São Paulo: 18 x 3 = 54 10 x 2 = 20 54 + 20 = 74		

**Fonte:** Registro dos professores do grupo G1.

No Quadro 2 identificamos a presença da mobilização, por parte dos professores, de procedimentos associados à: escolha do tema de interesse dos professores; elaboração de problemas; formulação de hipóteses, relacionadas à pontuação dos times a cada vitória, empate e derrota; definição de variáveis, considerando pontos por vitória e por empate; interpretação dos resultados e validação, respondendo o problema e observando que, pelo fato de possuir maior saldo de gols, o campeão é o Palmeiras. Na sequência abordam-se os Quadros 3 e 4 que versam sobre os itens elencados da literatura sobre os procedimentos de

atividades de Modelagem Matemática (Quadro 3) e sobre o planejamento docente (Quadro 4).

**Quadro 3** – Registros dos professores em relação aos procedimentos na atividade.

Procedimentos de atividades de modelagem	Procedimentos dos professores na AT3																				
Escolha do tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Então, aqueles temas que a gente pesquisou, eu acho que a gente devia ir para o lado do futebol.</li> <li>- A gente então vai pelo futebol. (interesse no grupo pensando nos alunos que lecionam)</li> <li>- Eu estou abrindo aqui no google uma tabela de pontos, sabe, [...] o time que vence a partida, ele marca 3 pontos, o time que empata a partida, ele marca 1 ponto e o time que perde ele não marca ponto nenhum.</li> <li>- Lá no nosso grupo de WhatsApp, eu coloquei uma introdução sobre o futebol, como a professora-pesquisadora sempre faz, fez do Hambúrguer, fez do Morango e fez da Pandemia. Então eu creio que a gente tem que colocar aquela introdução sobre o futebol.</li> </ul>																				
Coleta e apresentação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daí a gente tem mais dois questionamentos: 'E se a tabela apresentasse apenas três finalistas, quais times seriam?'</li> <li>- 'E se o Santos vencesse mais três partidas, ele seria o campeão?'</li> <li>- 4. Se mudarmos a quantidade de pontos por vitória, por derrota e pelo empate, haveria mudança no placar final?</li> <li>- Então, eles precisam primeiro fazer atribuição de valor depois calcular para descobrir o campeão.</li> <li>- Hipótese 1: A cada vitória, cada time soma 3 pontos</li> <li>Hipótese 2: A cada empate, cada time soma 2 pontos</li> <li>Hipótese 3: Cada derrota não altera o placar</li> </ul>																				
Formulação do problema	Variáveis: - Pontos por vitória; - Pontos por empate; - Resultado final.																				
Formulação de hipóteses	- Pra responder essa questão usando a Modelagem Matemática, eles terão que atribuir um valor para cada vitória, para cada empate e para a derrota.																				
Definição de variáveis	- Pra resolver a questão, a gente pode colocar assim, cada time e fazer as multiplicações. No final a gente vê o que deu mais pontos.																				
Transição entre linguagens real e Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Você está resolvendo, é isso?</li> </ul> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Corinthians:</th> <th>Palmeiras:</th> <th>Santos:</th> <th>Flamengo:</th> <th>São Paulo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>21 \times 3 = 63</math></td> <td><math>21 \times 3 = 63</math></td> <td><math>20 \times 3 = 60</math></td> <td><math>18 \times 3 = 54</math></td> <td><math>18 \times 3 = 54</math></td> </tr> <tr> <td><math>8 \times 2 = 16</math></td> <td><math>10 \times 2 = 20</math></td> <td><math>8 \times 2 = 16</math></td> <td><math>12 \times 2 = 24</math></td> <td><math>10 \times 2 = 20</math></td> </tr> <tr> <td><math>63 + 16 = 79</math></td> <td><math>63 + 20 = 83</math></td> <td><math>60 + 16 = 76</math></td> <td><math>54 + 24 = 78</math></td> <td><math>54 + 20 = 74</math></td> </tr> </tbody> </table>	Corinthians:	Palmeiras:	Santos:	Flamengo:	São Paulo	$21 \times 3 = 63$	$21 \times 3 = 63$	$20 \times 3 = 60$	$18 \times 3 = 54$	$18 \times 3 = 54$	$8 \times 2 = 16$	$10 \times 2 = 20$	$8 \times 2 = 16$	$12 \times 2 = 24$	$10 \times 2 = 20$	$63 + 16 = 79$	$63 + 20 = 83$	$60 + 16 = 76$	$54 + 24 = 78$	$54 + 20 = 74$
Corinthians:	Palmeiras:	Santos:	Flamengo:	São Paulo																	
$21 \times 3 = 63$	$21 \times 3 = 63$	$20 \times 3 = 60$	$18 \times 3 = 54$	$18 \times 3 = 54$																	
$8 \times 2 = 16$	$10 \times 2 = 20$	$8 \times 2 = 16$	$12 \times 2 = 24$	$10 \times 2 = 20$																	
$63 + 16 = 79$	$63 + 20 = 83$	$60 + 16 = 76$	$54 + 24 = 78$	$54 + 20 = 74$																	
Simplificações	- Hoje no campeonato, quem vence soma 3 pontos, quem empata soma 1 ponto. - Mas, eles podem atribuir o valor que quiserem à derrota... se quiserem atribuir 4 pontos à vitória e 2 ao empate, eles vão atribuir.																				
Registros: uso de conceitos matemáticos	- Então o resultado é: o campeão é o Palmeiras, com 83 pontos.																				
Possibilidade de construir modelos genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisando o resultado de cada time, a gente observou que o campeão foi o Palmeiras, porque ele obteve 83 pontos.</li> <li>- Então, pra isso, o aluno teria que observar a pontuação de todos os times, o resultado de cada um e ver quais os três que tiveram mais pontos.</li> <li>- Então, a gente teria que vir aqui no Santos (na tabela), na quantidade de vitórias e acrescentar mais três, pra multiplicar por 3, depois somar de novo, pra gente saber qual seria o resultado, e comparar com o resultado do atual campeão, que no caso é o Palmeiras, pra gente saber se ele ultrapassaria a pontuação do Palmeiras, ou não.</li> </ul>																				
Resposta para o problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Então, aqueles temas que a gente pesquisou, eu acho que a gente devia ir para o lado do futebol.</li> <li>- A gente então vai pelo futebol. (interesse no grupo pensando nos alunos que lecionam)</li> </ul>																				
Interpretação da resposta para o problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eu estou abrindo aqui no google uma tabela de pontos, sabe, [...] o time que vence a partida, ele marca 3 pontos, o time que empata a partida, ele marca 1 ponto e o time que perde ele não marca ponto nenhum.</li> <li>- Lá no nosso grupo de WhatsApp, eu coloquei uma introdução sobre o futebol, como a professora-pesquisadora sempre faz, fez do Hambúrguer, fez do Morango e fez da Pandemia. Então eu creio que a gente tem que colocar aquela introdução sobre o futebol.</li> </ul>																				

**Fonte:** Elaborado a partir dos registros dos professores do grupo G1.

Referente ao planejamento docente, os professores indicaram a importância de:

- Professor P1: Objetos do conhecimento; Habilidades; Metodologia; Recursos e Avaliação.
- Professor P3: Situações-problema; materiais diferenciados que possam auxiliar o aluno (tampinhas, ábaco, material dourado, etc); recursos digitais; questionamentos que levem o aluno a refletir sobre a solução do problema.
- Professor P5: Os elementos essenciais para que a aprendizagem possa acontecer. Aquele que faz as crianças aprenderem.

Os professores do grupo G1 indicaram a possibilidade de condução de uma atividade com a mesma temática em turmas de 4º ano dos Anos Iniciais, colocando relevância na abordagem do tema e indicando o potencial da atividade para o trabalho com as operações de multiplicação e adição (Quadro 4).

**Quadro 4 – Itens do Planejamento da atividade Futebol.**

Itens do Planejamento Docente	Registros dos professores em relação ao planejamento docente
Item 1 - Tempo de duração das aulas	- Não explicitado pelos professores.
Item 2 - Delimitação dos objetivos educacionais em relação currículo	- Objetivos - Utilizar conceitos matemáticos, em especial adição e multiplicação, para resolver a situação problema apresentada.
Item 3 - Definição de objetivos em relação à familiarização dos alunos com atividades de Modelagem Matemática	- Atividade de Modelagem Matemática do primeiro momento de familiarização: os problemas foram elaborados pelos professores e propostos aos alunos para a investigação.
Item 4 - Definição do tema da atividade a ser desenvolvida	- Futebol.
Item 5 - Formulação de problemas	Situações-problema: 1. Qual time será o campeão do brasileiro? 2. E se a tabela apresentasse apenas os 3 finalistas, quais times seriam? 3. Se o Santos vencesse mais 3 partidas, ele seria o campeão?
Item 6 - Possíveis articulações com os conteúdos matemáticos do currículo	Conteúdos: - Adição - Multiplicação
Item 7 - Estratégia para iniciar a aula com atividade de Modelagem Matemática	Metodologia: - Leitura e análise do texto apresentado (em grupos)
Item 8 - Pesquisa sobre o tema	- Sites de pesquisa na internet (Google).
Item 9 - Procedimentos esperados, por parte dos alunos, no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, conforme o momento de familiarização com a atividade	Hipóteses: - A cada vitória o time soma 3 pontos - A cada empate soma 2 - A cada derrota não altera seu placar.  Variáveis: Valor dos pontos da vitória; Valor dos pontos do empate; Resultado.
Item 10 - Auxílio de recursos didáticos-pedagógicos	Recursos: - Texto informativo.
Item 11 - Possíveis dificuldades	- Não explicitado pelos professores.
Item 12 - Método Avaliativo	Avaliação: Através da análise do texto realizada pelos alunos e das situações-problemas realizadas.

**Fonte:** Elaborado a partir dos registros dos professores do grupo G1.

Os professores P1, P3 e P5 contemplaram dez itens dos listados na literatura para o planejamento com atividades de Modelagem Matemática. Identificamos os

itens Objetivos, Conteúdos, Recursos, Avaliação, Definição do tema, Situações-problema, Metodologia, Hipóteses e Variáveis, que abordam especificidades do planejamento docente com atividades de Modelagem Matemática.

Na delimitação dos objetivos educacionais em relação currículo, conforme indicado por Luna, Santiago e Andrade (2013), Pinto e Araújo (2021) e Santos e Freire (2017), relacionamos os objetivos elencados pelos professores. Tais objetivos se referem aos conceitos matemáticos e não abordam em si a interdisciplinaridade possível com a atividade de Modelagem Matemática. Tal fato pode estar associado ao cumprimento do currículo de Matemática e a necessidade de articular a Modelagem Matemática aos conteúdo do currículo.

Mesmo indicando dificuldades em relação ao desenvolvimento das atividades, conforme sinaliza o discurso dos professores, os itens não contemplados no Quadro 4 não estão associados às dificuldades apresentadas. O tempo de duração das aulas e as possíveis dificuldades dos alunos podem não ter sido sinalizados devido à falta de experiência dos professores na condução de atividades dessa natureza, visto que todos relataram estar em suas primeiras experiências com a Modelagem Matemática:

- Professor P1: Em diferenciar variáveis e hipóteses. Em introduzir e apresentar a relação da Matemática com o tema escolhido.
- Professor P3: Tive dificuldade de compreender o que se enquadrava em hipóteses e em variáveis. Buscar um tema de relevância para a turma.
- Professor P5: Em entender alguns itens como: problemática, hipóteses [...]. Após entender como a Modelagem Matemática se faz presente no nosso dia a dia e a maneira como podemos ensinar para nossos alunos.

As dificuldades apresentadas estão associadas às especificidades da Modelagem Matemática, como a formulação de hipóteses e o tratamento de temas abertos, como já sinalizado por Luna e Santiago (2007).

No contexto das atividades desenvolvidas na formação, alguns procedimentos se fizeram mais presentes do que outros, por exemplo, o detalhamento de ações para realizar a atividade de modelagem e o planejamento com a atividade contou com especificidades da Modelagem Matemática para além de um planejamento docente com elementos amplos.

Elementos associados às aulas de Matemática ainda precisam ser incorporados no planejamento com atividades de Modelagem Matemática, de modo que o conjunto de ações contemple também especificidades do contexto sociocultural no qual os alunos estão envolvidos, como indicado por Libâneo (2013). A Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica tem o potencial de suscitar o trabalho com temas da realidade dos alunos e pode facilitar essa organização por parte dos professores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo por objetivo investigar os procedimentos de professores em atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e planejadas para os Anos Iniciais do

Ensino Fundamental, foi realizada uma construção teórica que culminou na identificação de 12 itens abordados na literatura para o planejamento com atividades de Modelagem Matemática: tempo de duração das aulas; delimitação dos objetivos educacionais em relação currículo; definição de objetivos em relação à familiarização dos alunos com atividades de Modelagem Matemática, conforme o momento de familiarização abordado no desenvolvimento da atividade; definição do tema da atividade a ser desenvolvida; formulação de problemas; possíveis articulações com os conteúdos matemáticos do currículo; estratégia para iniciar a aula com atividade de Modelagem Matemática; pesquisa sobre o tema; procedimentos esperados, por parte dos alunos, no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, conforme o momento de familiarização com a atividade; auxílio de recursos didáticos-pedagógicos; possíveis dificuldades; método avaliativo.

Para além destes itens, os procedimentos dos professores foram organizados de acordo com a aprendizagem do fazer Modelagem. A partir do desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática e das reflexões proporcionadas pelas atividades, inferimos que as lacunas identificadas no planejamento docente dessas atividades podem estar associadas às dificuldades dos professores no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, bem como a lacunas na formação destes professores com Modelagem Matemática.

Os procedimentos dos professores em atividades de Modelagem Matemática estão associados às suas ações no desenvolvimento das fases da atividade, conforme indicadas por Almeida, Silva e Vertuan (2016). A sistematização pode ser feita de forma linear, mas é importante frisar o movimento dinâmico e os movimentos de idas e vindas que muitas vezes ocorre: escolha do tema; coleta e apresentação dos dados; formulação do problema; simplificações; formulação de hipóteses; definição de variáveis; transição entre linguagens; registros do uso de conceitos matemáticos; construção de modelos genéricos; resposta para o problema; validação do modelo; interpretação da resposta para o problema.

Neste contexto, os procedimentos dos professores no desenvolvimento e planejamento de atividades de Modelagem Matemática podem ser organizados em dois eixos: procedimentos no aprender a fazer Modelagem Matemática; procedimentos para conduzir atividades de Modelagem Matemática. Sendo que as dificuldades em um dos eixos, acarreta dificuldades semelhantes nos itens contidos no eixo seguinte, o que ressalta o já indicado pela literatura, ou seja, a necessidade de ter contato com a Modelagem Matemática na condição de professor e de modelador.

Essa reflexão direciona, ainda, à prática docente do professor que desenvolve e planeja atividades de Modelagem Matemática para os Anos Iniciais. Os professores, por vezes, não dissociam o 'papel de aluno' do 'papel de professor', conforme já sinalizado por Luna (2012), visto que os professores sempre mobilizam o papel de professor dos Anos Iniciais, abordando especificidades de como os seus alunos resolveriam as problemáticas investigadas.

Para além do planejamento, mais esforços se fazem necessários para confrontar a formação destes professores em modelagem com a sua atuação, ou seja, a execução do planejamento docente e a reconfiguração que pode ocorrer nos procedimentos de professores.

# Planning and procedures developed by teachers in Modeling activities in the Early Years of Elementary School

## ABSTRACT

In this paper, we aim to investigate teachers' procedures in Mathematical Modeling activities developed and planned for the Initial Years of Elementary School. Data were collected in a training course in Mathematical Modeling with teachers from the Early Years of Elementary School. In the analysis material, written records of three of these teachers in Mathematical Modeling activities, records of chat conversations, recorded audio and responses to previously structured questionnaires are analyzed. Through a qualitative analysis, results indicate that teachers' procedures may be systematized into two axes: procedures in learning to do Mathematical Modeling; procedures for conducting Mathematical Modeling activities. These axes are systematized in the final considerations and emerge from the teaching planning learned and executed by teachers when preparing to teach classes with Mathematical Modeling activities.

**KEYWORDS:** Mathematics Education. Teaching planning. Modeling Training.

## NOTAS

1 A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética, via Parecer: 4.370.438.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, Dirceu dos Santos. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 483-498, 2005.

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, ano 17, n. 22, p. 19-35, 2004.

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo, SP: Contexto, 2016.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, Salvador, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, R. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo, SP: Contexto, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BURAK, D. A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 96-111, 24 abr. 2019.

BURAK, D. Critérios norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Zetetiké**, v. 2, n. 2, p. 10-27, 1994.

BUTCKE, D. A. P. CARVALHO, M. E. R. F. TORTOLA, E. Descobrimo o Número do Calçado a Luz da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6., 2014, Curitiba. **Anais[...]** [S.]: UTFPR, 2014. p. 1-15.

DIAS, M. R. **Uma Experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores**. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

FERREIRA, P. E. A.; SILVA, K. A. P. da. Modelagem Matemática e uma Proposta de Trajetória Hipotética de Aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 65, p. 1233-1254, dez. 2019.

GOMES, J. C. S. P. **Práticas de professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática**. 2018. 205 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2018.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C. **Planejamento e Avaliação na Escola: articulação e necessária determinação ideológica**. São Paulo, SP: FDE, 1992. (Artigo da Série Ideias, n. 15).

LUNA, A. V. A. **A Modelagem Matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula**. 2012. 184f. Tese (Doutorado em Ensino,

Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012.

LUNA, A. V. D. A.; BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os textos produzidos em um programa de formação continuada. **Zetetiké**, v. 23, n. 44, jul./dez. 2015.

LUNA, A. V. A.; SANTIAGO, A. R. C. M.; ANDRADE, M. C. A organização e o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática por professores polivalentes. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM MATEMÁTICA, 8., 2013, Rio Grande do Sul. **Anais[...]** Santa Maria, RS: [S.n.], 2013.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; LIMA, L. B. S. Textos sobre Matemática em uma prática pedagógica no ambiente de modelagem nos Anos Iniciais. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2012, Petrópolis. **Anais[...]** Rio de Janeiro, RJ: [S.n.], 2012.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M. A Modelagem Matemática nas séries iniciais: o gérmen da criticidade. Alexandria. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, n. 2, p. 135-157, 2009.

LUNA, A. V. A. Modelagem Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de caso no 1o ciclo. *In*: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACION MATEMATICA, 12, Santiago de Querétaro. **Anais[...]** Santiago de Querétaro: Comitê Interamericano de Educación Matemática, 2007.

LUNA, A. V. A.; SANTIAGO, A. R. C. M. Modelagem Matemática: um estudo sobre a mudança dos planos de telefonia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais[...]** Belo Horizonte, MG: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

MALHEIROS, A. P. D. S. Modelagem em Aulas de Matemática: reflexos da formação inicial na Educação Básica. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)**, v. 9, n. 21, 2016.

MAVUNGO, F. A. **Estratégias metodológicas utilizadas pelos professores de biologia no âmbito do trabalho independente**. Um estudo na Escola do I Ciclo de Cabassango (Universidade Federal de Minas Gerais). 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

MENDONÇA, A. F.; BORGES NETO, Hermínio. Uso de recursos didáticos em atividades de Modelagem Matemática: uma análise de relatos de experiência. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros (MG), Brasil. v. 4, e202026, p. 1-24, 2020.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Planejamento de atividades de Modelagem Matemática: um caminho possível. **Em Teia**, Recife, v. 6, n. 1, p. 1-24, 2015.

NUNOMURA, A. R. T.; PIEROBON; J. C. S., SILVA, K. A. P da. Vivenciando o planejamento de uma atividade de Modelagem Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, EPMEM, 8., 2018, Cascavel. **Anais[...]** Cascavel, PR: UNIOESTE, 2018.

OLIVEIRA, M. A. P. de. **Análise de uma experiência de formação continuada em Matemática com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014.



PINTO, T.; ARAÚJO, J. Um estudo sobre planos de atividades de modelagem matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, p. 1-25, 1 mar. 2021.

ROSA, F. M. C.; ZAMPIERI, M. T.; MALHEIROS, A. P. S. Uma Vivência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores de Matemática: Algumas Compreensões. **Educação Matemática em Revista**, v. 46, p. 72-81, 2015.

SANTOS, E.; FREIRE, L. Planejamento e aprendizagem docente durante o estágio curricular supervisionado. **ACTIO: Docência em Ciências**, v.2, p. 263, 2017.

SHELLER, M.; BONOTTO, D. B., MARIA. Formação Continuada e Modelagem Matemática: Percepções de Professores. **Educação Matemática Em Revista**, v.20, n.46, p. 16-24, 2015.

SILVA, A. J. da. **A Modelagem Matemática na prática docente do Ensino Fundamental**. 2014. 216 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SILVA, L. A. da; OLIVEIRA, A. M. P. de. As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de Modelagem Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 1071-1101, ago. 2012.

SOUSA, B. N. P. A.; ALMEIDA, L. M. W. de. Formação do professor em Modelagem Matemática: um olhar sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 1–28, 2021.

TORTOLA, E. **Configurações de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 304f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

**Recebido:** 15 abr. 2024.

**Aprovado:** 15 jul. 2024.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n2.18439>.

**Como citar:**

SOUSA, B. N. P. A.; PFAHL, K. C. C. Planejamentos e procedimentos desenvolvidos por professores em atividades de Modelagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 260-276, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/18439>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa

Universidade Estadual do Norte do Paraná. Campus de Cornélio Procopio. PR 160, Km 0 (saída para Leopólis). Cornélio Procopio, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

