

Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar para a CNMEM

RESUMO

Rafaela Guerreiro

guerreirorafaela17@gmail.com

orcid.org/0000-0001-6891-9492

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Ana Paula dos Santos Malheiros

paula.malheiros@unesp.br

orcid.org/0000-0002-1140-4014

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil.

A Modelagem é uma abordagem reconhecida entre as tendências da Educação Matemática por possibilitar um ensino diferenciado e reflexivo. No entanto, segundo a literatura especializada da área, os Anos Iniciais do Ensino Fundamental não são frequentemente contemplados com estudos e experiências neste campo. Visando investigar e auxiliar no preenchimento dessa lacuna, este estudo, de natureza qualitativa, desenvolvido em uma Iniciação Científica, teve como objetivo investigar de que forma as atividades de Modelagem Matemática são desenvolvidas nos Anos Iniciais, com base nos relatos de experiência publicados pela Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) entre os anos de 1999 a 2023. Os resultados indicaram que a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais não apenas pode contribuir para a criação de um ambiente democrático em sala de aula, caracterizado por atividades predominantemente coletivas, mas também pode oferecer a oportunidade para crianças organizarem o pensamento matemático de várias maneiras, respeitando suas individualidades. Apesar das oportunidades identificadas, a pesquisa reitera que a Modelagem neste contexto escolar ainda tem muito campo para ser explorado. Destaca-se assim, a importância de sua integração nos programas de capacitação destinados aos professores que trabalham nesse nível de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Educação Matemática.

A MODELAGEM MATEMÁTICA

No ambiente escolar, o componente curricular “Matemática” frequentemente se depara com a ausência de interesse ou falta de relevância por parte dos alunos, conforme ressaltado por Meyer, Caldeira e Malheiros (2011). Uma parte considerável da população o encara com apreensão e, por vezes, o considera desprovida de utilidade. Os autores ressaltam que essa atitude pode ser atribuída à ausência de conexões entre a Matemática e outros cenários ou áreas do conhecimento, visto que para muitas pessoas “foi criado um universo à parte, ou seja, para elas, a Matemática não está presente em outros contextos” (Meyer, Caldeira, Malheiros, 2011, p. 20). Diante desse desinteresse e da falta de contato com demais campos, e impulsionada por pesquisas que visavam proporcionar aos estudantes uma abordagem mais reflexiva nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, a Modelagem surge, no Brasil, em 1980, como uma alternativa para o ensino da Matemática (Fillos, 2019).

Na literatura existem diferentes concepções de Modelagem e, devido à sua natureza abrangente, ela pode oferecer ao educador a oportunidade de empregar a investigação como meio de explorar matematicamente tanto os interesses específicos dos alunos quanto os problemas originados no contexto escolar, mesmo que estes estejam articulados a outras áreas do conhecimento. A partir dessa perspectiva, a Modelagem ultrapassa a ideia utilitarista da Matemática, comumente relacionada apenas a resolução de problemas e exercícios, permitindo a ampliação de discussões (Almeida; Dias, 2004).

De modo geral, a Modelagem pode ser associada ao estudo matemático de um problema que em sua essência não é matemático. Neste processo, os alunos são levados a desenvolver indagações, hipóteses e possíveis simplificações que podem levar a modelos matemáticos para a solução do problema apresentado (Almeida; Dias, 2004). Deste modo, a literatura do campo incentiva que a abordagem seja desenvolvida em salas de aula da Educação Básica devido seu potencial (Burak; Malheiros, 2017), visto que pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa, emancipadora e humanizadora, podendo colaborar para uma leitura mais ampla e crítica do mundo por meio da Matemática (Souza; Forner, 2022).

Considera-se que, em virtude de suas potencialidades, a Modelagem não deva ser limitada a um determinado nível de ensino, uma vez que a literatura da área não apresenta restrições que desaconselham seu desenvolvimento, apenas recomendam adaptações devido à sua ampla abrangência (Barbosa, 2009). Todavia, apesar de ser recomendada, a Modelagem não é plenamente disseminada em todas as etapas da Educação Básica, principalmente no que se refere aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Silva; Klüber, 2012), o que pode, a nosso ver, ser de grande perda para esse período escolar.

A MODELAGEM E OS ANOS INICIAIS

Segundo estudos em Educação Matemática, os Anos Iniciais pertencem a uma fase que necessita de um olhar diferenciado, visto que é uma etapa de escolarização na qual os alunos desenvolvem a capacidade de aprender, bem como os meios para essa realização (Burak; Malheiros, 2017). Nesse sentido, autores como Silva e Burak (2018) problematizam a necessidade de um ensino mais

cuidadoso e humanizador para crianças, evidenciando a necessidade de se adotar estratégias para além da perspectiva instrumental. A partir disso, os autores apresentam a Modelagem Matemática como uma possibilidade para aulas mais reflexivas e dialógicas que relacionem os conteúdos ao cotidiano das crianças de modo satisfatório (Silva; Burak, 2018).

No contexto da Educação Matemática, autores como Jocoski (2020), Bicudo e Klüber (2011), Silva e Burak (2018), dentre outros, incentivam que a Modelagem seja desenvolvida desde os Anos Iniciais devido às diversas potencialidades apresentadas para essa etapa específica. Tortola (2016), por exemplo, em sua tese, defende a promoção da Modelagem desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, argumentando que essa abordagem pode ser eficaz com crianças devido à oportunidade de elas encontrarem soluções para problemas, utilizando para isso, seus próprios conhecimentos e a Matemática. O autor também ressalta que a abordagem pode ser incluída nas práticas educacionais, nas quais devem ser respeitadas as particularidades do contexto, bem como o conhecimento da criança. Nesse cenário, Tortola (2016) afirma que o aluno compartilhará seus conhecimentos com o apoio adequado, o que possibilitará a aquisição de novas aprendizagens.

Para Silva e Burak (2018), os Anos Iniciais constituem um solo fértil para a Modelagem justamente pela possibilidade de o professor polivalente abordar diversos conteúdos e conceitos. Isso se deve, pois, a Modelagem pode contribuir para que a interdisciplinaridade aconteça em sala de aula, ao possibilitar a investigação de temas, a partir de problemas abertos (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2011). Como resultado, Silva e Burak (2018) concluem que a abordagem pode se apresentar de maneira única e inovadora ao reconhecer e respeitar integralmente a criança, valorizando e considerando todos os seus aspectos.

Ao fazer aproximações e refletir sobre as características da Modelagem Matemática, também é possível perceber que a abordagem pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia do estudante (Martin, 2019). Essa dinâmica se manifesta devido ao fato de o aluno buscar soluções para problemas específicos, sendo necessário que assuma um papel ativo, demonstre iniciativa ao problematizar, buscar soluções e compartilhar de maneira crítica.

No que diz respeito às potencialidades, além dos aspectos previamente destacados, é possível identificar apoios favoráveis ao avanço da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais através dos anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), o principal evento bianual no campo, que reúne diversas contribuições científicas dedicadas à discussão e promoção da Modelagem em contextos diversos. Entre essas colaborações, destacam-se os relatos de experiências que analisam e ponderam sobre atividades desenvolvidas em diversos níveis da Educação Básica e Ensino Superior. Nesse contexto, depoimentos de professores esclarecem a necessidade de um ensino diferenciado nos Anos Iniciais em relação à Matemática, apontando a Modelagem como uma alternativa viável.

Considerando a relevância e a possível abundância de informações disponíveis nos relatos de experiência da CNMEM, este artigo tem em vista compartilhar os resultados de uma pesquisa de iniciação científica cujo objetivo foi investigar de que forma as atividades de Modelagem Matemática são desenvolvidas nos Anos Iniciais. O propósito foi de explorar, com base em situações já vivenciadas e com

foco em autores relevantes da área, os aspectos pertinentes para a execução dessa abordagem, além de contribuir para o acervo de estudos nesse campo, já que, como citado anteriormente, se comparado com outras etapas escolares, é escasso. Dessa forma, desenvolvemos algumas reflexões a respeito de aspectos e especificidades encontradas neste nível escolar, como os anos mais contemplados, temas e conteúdos desenvolvidos, contextos identificados, além da autonomia e particularidades da rotina de alunos desse período.

Deste modo, inicialmente discorreremos um pouco sobre a Modelagem Matemática, suas potencialidades e escassez no que se refere ao seu desenvolvimento nos Anos Iniciais. Na sequência, abordaremos aspectos relacionados à metodologia adotada para a análise dos dados, bem como os resultados encontrados. Finalizaremos este ensaio com as considerações obtidas através do estudo.

ASPECTOS METODOLÓGICOS E PROCEDIMENTOS

Este estudo se refere a uma pesquisa bibliográfica (Lima; Mioto, 2007) que utilizou da abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994) para analisar e interpretar as atividades descritas nos relatos de experiência da CNMEM, consoante o objetivo da pesquisa. É importante destacar que o foco deste trabalho não é a quantificação de dados, mas sim a obtenção de uma compreensão mais pormenorizada por meio da análise aprofundada do grupo social sob investigação, como enfatizado por Goldenberg (1999).

Para viabilizar essa abordagem, concentramos nossa análise no levantamento dos relatos de experiência publicados em todos os anais da CNMEM, visando identificar atividades direcionadas aos primeiros anos do ensino fundamental. Como resultado dessa pesquisa, detectamos apenas 17 relatos de experiência pertencentes aos Anos Iniciais, dentre os 256 relatos publicados nas 12 edições do evento (1999-2023). Salientamos que, somente 11 edições foram completamente analisadas, uma vez que não conseguimos localizar os anais da segunda edição, apesar de todos os nossos esforços.

A partir do levantamento dos relatos, eles foram lidos e fichados, além de serem submetidos a alguns quadros organizacionais. Esse movimento possibilitou a identificação de semelhanças e diferenças acerca da Modelagem nos Anos Iniciais, o que concedeu a emergência de pontos de reflexão. Esse movimento foi inspirado nas fases descritas por Yin (2016). Primeiro, os dados foram compilados e organizados em quadros. Na sequência, foi realizada a decomposição e sistematização dos dados, com intuito de organizá-los a partir de ideias que foram apresentadas e debatidas e que convergiam para o objetivo da investigação. Posteriormente, eles foram reorganizados a partir de determinados padrões emergentes. Na sequência, foram interpretados. De acordo com Yin (2016, p. 168) as fases “não se encaixam em uma sequência linear, mas possuem relações recursivas e iterativas”, o que aconteceu ao longo do processo de análise.

Nossa análise teve como principal objetivo investigar de que forma as atividades de Modelagem Matemática são desenvolvidas nos Anos Iniciais, a partir dos relatos de experiência da CNMEM. Após a análise, os dados, emergiram as seguintes categorias: *o contexto das atividades de Modelagem, as atividades de Modelagem desenvolvidas, potencialidades no desenvolvimento das atividades de*

Modelagem e particularidades dos Anos Iniciais no desenvolvimento de atividades de Modelagem.

Para o estudo em questão, é importante mencionar que selecionamos os relatos referidos aos Anos Iniciais, bem como aqueles que mencionaram as antigas “séries iniciais”. Durante esse processo, tomamos o cuidado de ajustar esses níveis para garantir a precisão em relação à escolaridade das turmas, concentrando-nos na implementação de atividades de Modelagem nos Anos Iniciais da Educação Básica. Achamos importante realizar, inicialmente, análises separadas para as experiências em sala de aula dos Anos Iniciais e cursos de formação destinados a professores dos Anos Iniciais, uma vez que acreditamos que as perspectivas dos participantes nas atividades de Modelagem podem variar em função dos diferentes contextos, levando a resultados distintos devido às diferentes posições dos envolvidos. Entretanto, as particularidades das experiências e dos cursos estão descritas nas categorias. Como modo de facilitar a visualização e compreensão das informações, elaboramos um quadro (Quadro 1), referente aos relatos que compõem nosso campo de pesquisa. Com o fim de auxiliar na localização das informações no processo de discussão dos dados, utilizamos a simplificação RE (relatos de experiência) seguida da numeração ordinal:

Quadro 1 – Relatos de Experiência investigados pertencentes aos Anos Iniciais

Identificação	Título	Nível Escolar
RE01	Pintar o pátio da escola: uma experiência com modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Anos Iniciais
RE02	“Quanta pele você tem?”: relato de uma experiência com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental	Anos Iniciais
RE03	As impressões de uma primeira experiência com a modelagem matemática nos anos iniciais	Anos Iniciais
RE04	Modelagem matemática com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental: Relato de uma experiência	Cursos/formação de professores
RE05	Modelagem Matemático no Ensino da Tabuada: Uma Experiência com futuros professores	Cursos/formação de professores
RE06	Análise Combinatória: um estudo de investigação nos anos iniciais	Anos Iniciais
RE07	Modelagem matemática e uma ação relacionada ao empreendedorismo: negociando o preço de sanduíches naturais	Anos Iniciais
RE08	Ampulhetas de areia: uma atividade de modelagem matemática com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental	Anos Iniciais
RE09	Percepção de estudantes dos anos iniciais a respeito de luminosidade: uma experiência de modelagem matemática na educação	Anos Iniciais
RE10	A construção de propostas de modelagem matemática em cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Cursos/formação de professores
RE11	Modelagem matemática no Ensino Fundamental: A matemática dos origamis	Cursos/formação de professores
RE12	Diálogos com/na modelagem matemática nas séries iniciais	Anos Iniciais

Identificação	Título	Nível Escolar
RE13	Os jogos e a Modelagem	Cursos/formação de professores
RE14	Modelagem matemática com alunos do 1o ano do ensino fundamental: uma experiência	Anos Iniciais
RE15	Modelagem matemática e a formação continuada de professores pedagogos: uma experiência com os anos iniciais	Cursos/formação de professores
RE16	Modelagem matemática nos anos iniciais: uma reflexão acerca da organização do tempo	Anos Iniciais
RE17	Eficácia da vacina contra a COVID-19: modelagem matemática e a pandemia nos anos iniciais do ensino fundamental	Anos Iniciais

Fonte: As autoras (2024).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Antes de discutir de que forma as atividades de Modelagem Matemática são desenvolvidas nos Anos Iniciais, a partir dos relatos de experiência da CNMEM, entendemos ser importante evidenciar que os Anos Iniciais foram pouco abordados na CNMEM, com a primeira publicação em relatos de experiência ocorrendo somente em 2009, na sexta edição do evento. Dessa forma, a análise revela a ausência de relatos de experiência de atividades de Modelagem por crianças em cinco edições. Apesar da carência de relatos, a leitura e análise das informações permitiram identificar categorias de discussão que ajudam a compreender o desenvolvimento da Modelagem nos primeiros anos do ensino fundamental, as quais discutiremos a seguir.

O CONTEXTO DAS ATIVIDADES DE MODELAGEM

A princípio, entendemos ser fundamental compreender, dentro do campo selecionado, os contextos em que as atividades de Modelagem Matemática ocorreram. A partir da nossa investigação, foi possível identificar, entre os relatos de experiência, a distinção das atividades conduzidas em salas de aula da Educação Básica e aquelas implementadas em cursos destinados à formação de professores dos Anos Iniciais. Nossa análise considerou essa diferenciação devido aos diversos âmbitos e sujeitos presentes no campo. Apesar de terem sido submetidas, inicialmente, a análises distintas, conseguimos chegar a algumas constatações e semelhanças entre esses dois grupos.

Quanto às semelhanças identificadas, segundo as experiências descritas nos relatos, foi possível observar, primordialmente, a escassa presença da Modelagem nas escolas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ao analisar a CNMEM em uma perspectiva abrangente até a sua XI edição, pode-se perceber que os relatos de experiência majoritariamente descreveram atividades influenciadas por fatores externos. Nesta conjuntura, entre as atividades realizadas, foram citadas as parcerias entre as Universidades Públicas e a Educação Básica, englobando programas de pós-graduação, projetos de extensão e estágios supervisionados, tanto na área da Matemática quanto na da Pedagogia. Adicionalmente, também foram identificadas atividades desenvolvidas por meio de programas governamentais e outras associadas à iniciativa privada. No que diz respeito aos

cursos para formação de professores, também foi constatado o mesmo movimento. Dessa maneira, ao explorar os relatos, percebeu-se a limitada familiaridade dos contextos das atividades relatadas com a Modelagem Matemática, uma vez que foram poucos os professores/condutores que optaram por desenvolver essa abordagem por iniciativa própria, sem qualquer influência externa, fato já identificado por Burak e Malheiros (2017), ou seja, a presença da Modelagem nas escolas se faz, na maioria das vezes, por aspectos externos à escolas, como parcerias, estágios, dentre outros. Até a penúltima edição do evento, apenas dois relatos evidenciaram atividades conduzidas por professores regentes dos Anos Iniciais. No entanto, nesses casos, a influência da Universidade foi significativa em termos de pesquisas de pós-graduação.

Ao examinar a última edição da CNMEM (XII), percebeu-se uma possível mudança nesse quadro, uma vez que foram identificados mais três relatos descrevendo atividades conduzidas por professores regentes das salas em questão. É interessante destacar que, mesmo que tais conduções sejam consequências de influências externas, como programas de pós-graduação, ainda se pode considerar tal fator como um ganho positivo, visto que anteriormente, o cenário do campo apresentava pouca participação docente, principalmente de pedagogos, para o desenvolvimento de atividades de Modelagem. Em relação ao campo da pesquisa, cinco relatos apresentaram experiências promovidas por professores regentes, nos quais se pode visualizar atividades de Modelagem realizadas pelos próprios docentes, sem influência de estágios supervisionados ou cursos para professores que incentivasse o desenvolvimento da abordagem. Todavia, este panorama não é alterado por completo, visto que mesmo com as informações mais recentes, o campo de análise ainda apresenta a predominância de atividades de Modelagem desenvolvidas por fatores externos e não por iniciativa própria da escola ou dos docentes.

Em relação às práticas em sala de aula, para esclarecer o cenário das atividades, investigamos os ambientes nos quais foram realizadas, em sua totalidade escolas, bem como os níveis educacionais abordados nesse processo. Ao analisar os dados relativos aos níveis educacionais, observamos que os últimos anos do ensino fundamental, quarto e quinto anos, destacaram-se em relação ao desenvolvimento de atividades de Modelagem. O estudo revelou que, dos 17 relatos examinados, 9 descreveram atividades realizadas em turmas de quartos e quintos anos (RE01; RE02; RE06; RE07; RE08; RE09; RE12; RE16; RE17), enquanto apenas 2 referiram-se a crianças mais jovens, pertencentes à fase do primeiro ao terceiro ano do Ensino Fundamental (RE03; RE14).

No entanto, é necessário destacar que nem todos os relatos de experiência apresentaram níveis educacionais específicos, em alguns casos houve atividades desenvolvidas com turmas heterogêneas, ou seja, com alunos de diferentes escolaridades, apesar de próximas. Todavia, tal informação não altera o fato de haver maior incidência e enfoque da Modelagem nos estágios finais desse período educacional. Tal conhecimento está alinhado com o que é mencionado na literatura, de que a Modelagem Matemática não é amplamente adotada em todas as fases dos Anos Iniciais, embora tenha havido recentemente um crescente interesse em práticas com essa faixa etária (Silva; Burak, 2018). Uma das razões apresentadas é o fato de que esta fase escolar não é recorrente na rotina profissional desses educadores, os quais optam por desenvolver a Modelagem em níveis de escolaridade nos quais os alunos já têm alguma experiência com a

Matemática, justamente por essa dificuldade enunciada (Brum; Wille; Largo; Tortola, 2017).

Como reflexo dessa possível preferência, foi possível constatar que os primeiros anos do ensino fundamental não correspondem como parte do período mais visado pelos condutores das atividades de Modelagem, isto, pois, até o ano de 2023, nenhuma atividade relativa à abordagem havia sido desenvolvida em uma turma de primeiro ano e publicada no evento investigado, mesmo essa fase sendo de grande importância para a construção do pensamento lógico matemático (Alves, 2016). Felizmente, há uma transformação nesse cenário, uma vez que a última edição da CNMEM, realizada em 2023, incluiu a publicação de um relato que descreve uma atividade de Modelagem realizada com uma turma de primeiro ano do Ensino Fundamental, fomentando a esperança de que mais experiências com a Modelagem sejam desenvolvidas e publicadas neste período em questão.

De modo geral, o contexto das atividades em sala de aula envolveu professores com variados níveis de experiência em Modelagem Matemática, abrangendo aqueles que já possuem experiência prévia e aqueles que exploraram a abordagem pela primeira vez, como estagiários e participantes de cursos para professores. Os relatos de experiência demonstraram diversas perspectivas em relação à Modelagem, o que pode refletir nas bases teóricas utilizadas e nas abordagens adotadas para conduzir as atividades. Todavia, apesar dessa recente atualização no campo investigado, a presença de falas e práticas de pedagogos nas atividades propriamente desenvolvidas em sala de aula ainda é mínima, o que nos impediu de investigar, de modo aprofundado, a visão de tais docentes acerca das atividades que estavam ali sendo realizadas.

Por outro lado, nos cursos de formação para professores, pudemos examinar de maneira mais específica a presença e a postura dos pedagogos em relação à Modelagem. Durante esses encontros, tanto em cursos de longa duração quanto em oficinas de formação breve, os professores manifestaram surpresa frente a abordagem, seja de maneira positiva, ao descobrirem novas formas de ensinar Matemática, ou de forma negativa, ao se confrontarem com mudanças nas práticas tradicionais e à necessidade de adquirir um maior conhecimento no campo específico para a execução da abordagem. Esse confronto relativo aos desafios da Modelagem também pode ser identificado na literatura, visto que outros professores da Educação Básica já evidenciaram que a Modelagem é uma abordagem que trabalha com a imprevisibilidade, possuindo caráter mais flexível, o que pode causar certo desconforto em alguns professores (Burak; Malheiros, 2017). Além disso, também há questões relacionadas à insuficiência na formação inicial de professores, quantidade de conteúdos a serem ministrados e o já mencionado, confronto com o modelo tradicional adotado pelas escolas (Ceolim; Caldeira, 2015). A respeito de tais formações, embora a maioria dos cursos e oficinas não tenham especificado a faixa etária dos alunos-alvo, há uma exceção, na qual um relato descreve um curso voltado exclusivamente para professores do 4º ano do Ensino Fundamental. Em geral, essas oficinas tinham o objetivo de não apenas introduzir a Modelagem Matemática, mas também de permitir com que os professores vivenciassem atividades baseadas nessa abordagem. Esse tipo de formação é notável e comum dentro do campo no que se refere a apresentação da Modelagem Matemática a professores da Educação Básica. Essa experiência reflete a recomendação na literatura especializada em Modelagem, como a de

Barbosa (2001), que incentiva os professores a vivenciarem a Modelagem como alunos, a fim de compreenderem sua aplicação pedagógica.

Investigando os relatos, foi possível observar que a partir dessas experiências, os docentes eram incentivados a criar suas próprias atividades com suas respectivas salas de aula. Notavelmente, também se destaca um relato (RE05) com uma abordagem semelhante, ao desenvolver atividades de Modelagem com estudantes da graduação em Pedagogia, desmistificando a Matemática para essa turma e mostrando-a como algo presente ao cotidiano. Dessa forma, os cursos de formação apresentaram-se como essenciais para a divulgação da Modelagem em escolas de Educação Básica e para a identificação do posicionamento de professores dos Anos Iniciais acerca do desenvolvimento de tendências como esta. Na maioria dos casos, os professores polivalentes demonstraram uma receptividade positiva em relação à perspectiva de implementar a Modelagem em sala de aula, ao mesmo tempo, em que exploraram uma abordagem até então desconhecida entre suas experiências.

Em resumo, a partir da investigação dos relatos de experiência, diferentes contextos foram identificados, os quais foram categorizados entre as atividades realizadas em sala de aula e os cursos de formação para professores. Na situação descrita, conforme salientado, foram examinados 17 relatos de experiência, dos quais 6 abordaram cursos de formação para professores polivalentes e 11 descreveram atividades desenvolvidas nos níveis educacionais dos Anos Iniciais.

AS ATIVIDADES DE MODELAGEM DESENVOLVIDAS

Ao analisarmos os relatos, identificamos que diversas atividades de Modelagem Matemática foram desenvolvidas, sendo estas adaptadas aos objetivos estabelecidos por cada docente e alinhadas com o contexto educacional específico de cada um. Após uma análise abrangente, foram encontradas algumas semelhanças no andamento das atividades de Modelagem. Em geral, elas se demonstraram diferentes, se distinguindo a partir do nível de mobilização e envolvimento dos participantes. Como uma das formas possíveis de analisar tais atividades, nos pautamos na “noção de casos” apresentada por Barbosa (2001) visto que este autor, relevante no campo da Modelagem, apresenta uma possível classificação para atividades dessa abordagem. Os casos de Modelagem são numerados de 1 a 3 e apresentam características distintas, variando segundo as diferentes possibilidades. Conforme a perspectiva do autor, a Modelagem pode ser desenvolvida tanto em situações cuidadosamente planejadas pelo professor quanto em contextos que demandam maior flexibilidade no planejamento, podendo até ser imprevisíveis.

No primeiro caso apresentado por Barbosa (2001), o professor é responsável por oferecer a situação-problema e as informações necessárias, no qual o aluno deverá realizar o processo de resolução. Situações semelhantes ao primeiro caso, encontradas nos relatos de experiência analisados na CNMEM, revelaram que, em uma breve análise, permitindo aproximações, seis dos dezessete relatos (RE04, RE05, RE06, RE11, RE14, RE15) apresentaram condições semelhantes. Entre os temas envolvidos nessas atividades, encontra-se a produção de receitas; criação de tabelas; jogos; trabalhos com origamis e medição dos pés, nos quais se puderam contemplar os conteúdos: grandezas e medidas; tabelas e análise combinatória. Frequentemente, nos deparamos com o primeiro caso nos cursos de formação

para professores. Essas atividades se limitavam ao ambiente da sala de aula, o que as tornava mais “controláveis”.

No segundo caso, apresentado pelo autor, o professor insere um problema de outra área da realidade, destinando ao aluno a coleta de informações necessárias para a resolução. No âmbito examinado, foram identificados dez relatos (RE01, RE02, RE03, RE07, RE08, RE09, RE10, RE13, RE16, RE17) que apresentavam convergências com o segundo caso. Entre tais relatos, foi possível encontrar os temas: a quantidade de pele presente em um corpo humano; observação da luminosidade; germinação de plantas; alimentação saudável; preparação de um bolo formigueiro; produção de sanduíches naturais para venda; construção de ampolhetas; pintura do pátio de uma escola; desenhos; vacinas para a COVID-19 e jogos. A partir dos temas escolhidos, foi viável abordar conteúdos que incluem: área, grandeza e medidas; formas geométricas; cálculos, lucros e empreendedorismo; medidas de tempo; representação tabular e gráfica; manipulação de números decimais; medidas de massa e capacidade; sistema monetário e frações. No conjunto de atividades que se assemelham ao segundo cenário, observaram-se questionamentos mais substanciais que emergiram durante a coleta e análise dos dados. Também foi registrado um nível mais significativo de interação e envolvimento de participantes externos à sala de aula, indicando que as atividades não se limitavam exclusivamente a esse espaço.

Por fim, o último caso apresentado por Barbosa é realizado a partir de temas não matemáticos os quais os alunos formulam e resolvem os problemas. Uma atividade semelhante foi identificada em apenas um relato (RE12), no qual os alunos desempenharam um papel ativo, desde a seleção do tema, que surgiu de uma problematização apresentada por um aluno, até a análise crítica das soluções propostas, relacionado ao tema “Pirataria e Qualidade de Vida”. Nessa atividade, em relação aos conteúdos trabalhados, foi identificado principalmente o tratamento de informações por meio de gráficos e tabelas. Em resumo, este relato descreve um projeto que se originou a partir das preocupações dos alunos, destacando um problema que faz parte do dia a dia e que é até mesmo aceito e normalizado pela comunidade. Aspectos como esses demonstram como a Modelagem pode impactar para além da sala de aula.

A análise realizada indica que as atividades de Modelagem, semelhantes ao terceiro caso de Barbosa, menos previsíveis e mais mobilizadoras, não foram amplamente desenvolvidas no campo analisado. Considera-se que a falta de familiaridade dos condutores, principalmente matemáticos, com crianças, aliada ao pouco desenvolvimento da Modelagem nos Anos Iniciais, pode gerar insegurança ao realizar atividades menos previsíveis e que demandam maior flexibilidade. Autores como Lima, Kmita e Pereira (2019) reforçam essa ideia, destacando a insegurança dos professores diante da abordagem ampla da Modelagem Matemática. Além disso, outros relatos compartilham desafios enfrentados na condução da atividade de Modelagem, incluindo a apreensão ao lidar com grande quantidade de dados e a preocupação em garantir a compreensão dos alunos. A mediação da situação de Modelagem é apontada como o principal obstáculo, conforme destacado por Dias e Chaves (2009). Assim, mesmo sendo atividades altamente desenvolvidoras e capazes de influenciar a sociedade, as dificuldades na sua implementação, especialmente próximas ao terceiro caso de Barbosa, são compreendidas. As abordagens mais próximas ao segundo caso, em que o professor apresenta um problema e os alunos realizam a

coleta e estratégias para a resolução, foram as mais desenvolvidas no contexto estudado. Portanto, as diferentes abordagens permitiram visualizar modos diversos de desenvolver a Modelagem nos Anos Iniciais, indicando que as atividades podem ser adaptadas conforme as necessidades identificadas.

POTENCIALIDADES NO DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM

Os relatos das atividades desenvolvidas destacam diversas potencialidades, muitas das quais favorecem o desenvolvimento do aluno. Por sua vez, tais potencialidades estão alinhadas com a visão de Modelagem presente na literatura, que a considera eficaz para explicar problemas, tomar decisões e fazer previsões, com o potencial de influenciar mudanças sociais e estimular uma aprendizagem reflexiva sobre a Matemática (Almeida; Dias, 2004). A partir dos relatos, nota-se também que a autonomia do aluno é um fator significativo durante as atividades de Modelagem. Martin (2019) contribui para essa perspectiva ao destacar que a ação de autonomia e tomada de decisão são intrínsecas e ocorrem no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática. Ele ressalta que a autonomia se manifesta quando o aluno, de forma responsável, busca soluções para os problemas propostos, tomando decisões e demonstrando iniciativa em suas ações. Essa abordagem reforça a ideia de que a Modelagem não apenas promove habilidades matemáticas, mas também estimula a autonomia e o pensamento crítico dos alunos durante o processo de aprendizagem.

A partir das considerações e em uma análise minuciosa, percebe-se que alguns autores dos relatos de experiência citam a autonomia como um fator consequencial das atividades de Modelagem Matemática, visto que para que elas sejam realizadas, o aluno precisa ter iniciativa diante do problema. Dias e Chaves (2009) destacam que os alunos agiram de forma autônoma em certos momentos da atividade, como na organização de grupos e na criação de recursos. Pinheiro e Sant'Ana (2017) também abordam a questão da autonomia em suas experiências. Os autores adotaram a abordagem da Educação Matemática Crítica e criaram um ambiente propício para o desenvolvimento das capacidades dos alunos. Conforme o relato, durante a realização de um jogo de análise combinatória, os estudantes desfrutaram de completa independência, pois não foram estabelecidas regras além das inerentes ao jogo. Isso incluiu a liberdade de interação, escolha de posicionamento na sala de aula e formulação de questionamentos, o que consequentemente auxiliou na promoção da autonomia.

Ainda referente aos relatos, Seara (2009) também observa que a Modelagem permitiu com que os professores desenvolvessem atividades que fomentaram a autonomia tanto dos alunos quanto dos docentes. Isto posto, nota-se que a autonomia é um dos fatores relevantes e que pode ser a florado ao passo que o professor estabelece em sala de aula, um espaço para investigação e reflexão. Todavia, é necessário destacar que, embora nem todos os autores enfatizam a autonomia, é possível identificar sua presença, considerando os apontamentos de Martin (2018) acerca da iniciativa, nas considerações dos professores ao final das atividades, mesmo que intrinsecamente. Do ponto de vista quantitativo, 6 dos 17 relatos analisados (RE01, RE06, RE08, RE12, RE13, RE17), apresentaram a autonomia como uma característica presente nas atividades de Modelagem Matemática, notadamente nas interações em grupo, no manuseio de informações e na resolução coletiva de problemas. Alguns autores, como Rehfeldt, Giongo e

Quartieri (2013), ainda ressaltam que os alunos, por meio da Modelagem, demonstraram a capacidade de questionar, argumentar e buscar soluções para problemas, o que pode ser um indicativo relativo ao exercício da autonomia, por mais que a mesma não seja citada. Assim, consoante as descrições fornecidas, a Modelagem pode ter o potencial de influenciar na formação de indivíduos autônomos, capazes de resolver problemas por conta própria, mesmo que nem todos os autores a citam explicitamente, sendo essa uma grande potencialidade da abordagem.

Do ponto de vista dos professores, a adoção da Modelagem em sala de aula também apresenta diversas potencialidades. Destaca-se o envolvimento dos alunos nas propostas, a superação do ensino tradicional e a promoção da motivação como fatores significativos. A interdisciplinaridade é apontada como uma oportunidade para conectar a Matemática a outras áreas do conhecimento. Os professores também percebem a Modelagem como uma alternativa ao paradigma do exercício, incentivando cenários de investigação nos quais os alunos formulam questões e buscam explicações, conforme Skovsmose (2000). Além disso, os docentes discutem a capacidade da Modelagem de se alinhar com o currículo requerido, permitindo adaptações, flexibilidade e a exploração de tópicos além do programa (Santos; Cassoli; Braz, 2019).

Com base nas observações realizadas, percebe-se que a Modelagem pode oferecer uma abordagem de ensino diferenciada, proporcionando uma dinâmica alternativa na interação entre aluno e professor (Burak; Malheiros, 2017). Essa abordagem não apenas abrange o currículo escolar, mas o transcende, sendo destacada de maneira positiva pelos autores dos relatos. Além das potencialidades reconhecidas, o trabalho coletivo é ressaltado como uma característica relevante da Modelagem, e a sala de aula é mencionada como um espaço democrático, capaz de promover uma aprendizagem emancipatória e reflexiva (Souza; Forner, 2022). Entretanto, é importante explicitar que a criação de um ambiente democrático na sala de aula requer o posicionamento ativo e acolhedor dos professores, bem como uma condução adequada. Em resumo, os relatos apontam uma variedade de potencialidades associadas à adoção da Modelagem em sala de aula, abrangendo desde o desenvolvimento dos alunos até impactos na sociedade como um todo. Essas oportunidades não se limitam aos benefícios para os alunos, estendendo-se também aos professores e aos processos de ensino-aprendizagem. A crescente adoção da Modelagem nas salas de aula, conforme evidenciado nos anais da CNMEM, reflete o reconhecimento gradativo dessas potencialidades.

PARTICULARIDADES DOS ANOS INICIAIS NO DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao investigar a Modelagem nos Anos Iniciais, foram identificadas particularidades da abordagem em relação ao ensino de crianças. Um dos relatos analisados destaca a importância de estimular a curiosidade infantil como fundamental para promover a criatividade e o espírito investigativo no ensino de Matemática nesse nível de ensino (Santos; Cassoli; Braz, 2019, p. 3). Neste sentido, os autores apontam a Modelagem como uma abordagem possível para aproveitar essa curiosidade presente em sala de aula. Além desse fator, em diversos momentos observa-se a iniciação de uma atividade de Modelagem por meio de curiosidades sobre o assunto ou problemas formulados, que estimularam ainda

mais o interesse das crianças por temas que até então não tinham conhecimento. Dessa forma, entende-se que nos Anos Iniciais, a curiosidade pode ser um fator atrativo para o desenvolvimento da Modelagem, o que converge para o que Freire apregoava com relação ao ensino e a aprendizagem. Para ele “quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho — a de ensinar e não a de transferir conhecimento” (Freire, 2011, p. 47, grifos do autor).

A rotina escolar dessa escolaridade também foi considerada um diferencial no desenvolvimento da Modelagem, visto que essa possui uma organização distinta dos demais anos do ensino fundamental. Compreendendo a função da rotina, entende-se que a Modelagem é uma abordagem que deve ser adaptada ao cenário em que se encontra, e que, no caso dos Anos Iniciais, a estratégia pode ser inserida na rotina das crianças, conforme já posicionado por Tortola (2016). Um exemplo dessa adaptação pode ser observado por meio de um dos relatos, com uma turma do segundo ciclo de alfabetização, em que foi aproveitado uma das atividades fixas da rotina, a leitura, para familiarizar os alunos com o tema que seria trabalhado nas atividades de Modelagem. Os professores que conduziram a abordagem avistaram a oportunidade de introduzir a Modelagem através deste momento familiar para as crianças, de modo com que o início da discussão do tema foi integrado a algo já comum para elas. Em determinados momentos, outras estratégias foram adotadas pelos autores dos relatos, como a introdução de problemas por meio de histórias autorais e curiosidades sobre o assunto que seria trabalhado. Dessa forma, torna-se evidente a importância de se aliar a rotina de crianças pequenas e a curiosidade delas como um fator atrativo e favorável para a Modelagem em sala de aula.

Como uma última particularidade identificada, encontra-se o modo como, em alguns casos, as crianças organizaram o pensamento em relação à Matemática e realizaram as atividades propostas. Entre tais formas de representação, o desenho e as expressões gestuais foram utilizados. Os gestos foram claramente demonstrados em uma situação particular relacionada à luminosidade. Os autores mencionaram que a reação espontânea e gestual de uma aluna diante das mudanças na luminosidade ilustra a forma como ela assimilou essa informação, evidenciando uma reconfiguração em seu pensamento em relação ao tema em estudo (Scheller; Bonotto, 2017). Deste modo, através da análise, constatou-se que todos os alunos no ambiente de estudo, os quais são predominantemente crianças, estão adquirindo a habilidade de organizar o pensamento matemático e que em alguns momentos a representação desse pensamento se dá por meio de desenhos e gestos. Os Anos Iniciais podem ser encarados como um período de construção do pensamento matemático no qual a Modelagem pode possibilitar a expressão diversificada de ideias, aproveitando as oportunidades oferecidas por essa etapa. De modo geral, através dos resultados obtidos, verifica-se que a Modelagem pode promover o respeito às expressões, rotinas, interesses e curiosidades da criança, conseqüentemente pode auxiliar na motivação em relação ao aprendizado da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto apresentamos de que forma as atividades de Modelagem Matemática são desenvolvidas nos Anos Iniciais, com base nos relatos de experiência publicados pela CNMEM, entre os anos de 1999 a 2023. Para tanto, descrevemos a metodologia utilizada e discutimos, a partir dos dados, os contextos nos quais as atividades de Modelagem foram desenvolvidas, a forma como as atividades foram desenvolvidas, os temas e os conteúdos mobilizados, as potencialidades e particularidades das atividades nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os dados nos revelaram que as atividades de Modelagem foram desenvolvidas tanto nas salas de aula quanto em cursos de formação de professores e, em sua maioria, contaram com parceiras, como as realizadas com as Universidades Públicas, que contribuíram para que elas pudessem ser realizadas. Ainda, os relatos indicam a predominância no desenvolvimento das atividades de Modelagem no final dos Anos Iniciais, mais especificamente no quarto e quintos anos. Tal fato pode estar relacionado com a maturidade matemática dos estudantes, assim como com os professores que ministram aulas nesses anos escolares, que nos casos observados por nós eram, em sua maioria, licenciados em Matemática e não pedagogos.

De acordo com os relatos, as motivações para o pouco desenvolvimento dessa abordagem com crianças, encontram-se diversos fatores e desafios, como a insegurança dos professores em alterar suas práticas e a necessidade de formação continuada. Quando nos deparamos com depoimentos de pedagogos, tal visão se reforça, pois muitos se sentem despreparados para conduzir atividades de Modelagem Matemática.

Sobre as atividades de Modelagem desenvolvidas, a maior parte delas podem ser associadas ao *caso 2* (Barbosa, 2001), nas quais os alunos são responsáveis pela coleta e/ou produção dos dados, a partir de uma situação problema elaborada em conjunto com o professor. Entretanto, nos relatos foi possível encontrar atividades que se associam tanto ao *caso 1* quanto ao *caso 3*, evidenciando uma pluralidade de caminhos para o desenvolvimento das atividades de Modelagem nos Anos Iniciais

Quanto as potencialidades no desenvolvimento de atividades de Modelagem, a expansão da autonomia dos estudantes foi a mais elencada. O pensamento crítico, a capacidade de questionar, o envolvimento dos alunos foram outras potencialidades mencionadas pelos autores dos relatos. Ademais, foram evidenciadas particularidades dos Anos Iniciais, como o estímulo à curiosidade infantil para a promoção da criatividade, durante uma atividade de Modelagem.

Por fim, nosso estudo indica a necessidade de se atentar para que os primeiros anos do Ensino Fundamental não sejam negligenciados a respeito de abordagens como a Modelagem, visto a importância do período no estabelecimento de conceitos básicos da Matemática. Uma educação reflexiva, que vincule aspectos do mundo, iniciada desde tenra idade, pode ser extremamente benéfica para a formação do indivíduo, além de possibilitar grandes transformações na sociedade e a Modelagem pode ser um caminho para isso.

Mathematical modeling in the early years of elementary school: a look at the CNMEM

ABSTRACT

Modeling is a recognized approach among the trends in Mathematics Education for enabling differentiated and reflective teaching. However, according to specialized literature in the field, the Early Years of Elementary Education are not often included in studies and experiences in this field. Seeking to investigate and assist in filling this gap, this qualitative study, conducted as part of a Scientific Initiation project, aimed to investigate how Mathematical Modeling activities are developed in the Early Years, based on experience reports published by the National Conference on Modeling in Mathematics Education (CNMEM) between the years 1999 and 2023. The results indicated that Mathematical Modeling in the Early Years can not only contribute to the creation of a democratic classroom environment, characterized by predominantly collective activities, but also offer the opportunity for children to organize mathematical thinking in various ways, respecting their individualities. Despite the identified opportunities, the research reaffirms that Modeling in this school context still has much ground to be explored. Therefore, the importance of its integration into training programs for teachers working at this level of education is emphasized.

KEYWORDS: Modeling. Early elementary school years. Mathematics education.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo valioso apoio fornecido durante a condução da pesquisa mencionada neste artigo. Por meio do processo 2022/15142-4, a FAPESP desempenhou um papel fundamental ao tornar possível a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*, Rio Claro, v. 17, n. 22, p. 1-16, 2004.

Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529>.

Acesso em: 12 jul. 2023.

ALVES, L. L. A importância da matemática nos anos iniciais. *In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL*, 22., 2016. *Anais [...]* Curitiba, PR: Eventos, 2016.

Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/publicacoes/eventos>. Acesso em: 11 jul. 2023.

BARBOSA, J. C. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas: A abordagem dos modelos matemáticos e como utilizá-los no dia a dia podem facilitar a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos. *Educação Matemática em Revista*, p. 1-9, 2009. Disponível em:

<http://funes.uniandes.edu.co/26545/1/Barbosa2013Integrando.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2023.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED*, 24., 2001. *Anais [...]* [S.l.]: [S.n.], 2001. Disponível em:

https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_1/modelagem_barbosa.pdf. Acesso em: 11 jul. 2023.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. *Outros temas*, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/i/cp/a/CFRxTV9NyYPnPN4ZrJS88Jh/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 1 fev. 2024.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRUM, E. S. B.; WILLE, D. P. R.; LARGO, V.; TORTOLA, E. Ampulhetas de areia: uma atividade de modelagem matemática com alunos do 5º ano do ensino fundamental. *In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, Maringá, 10., 2017. *Anais [...]* [S.l.]: [S.n.], 2017. p. 1-12.

BURAK, D.; MALHEIROS, A. P. S. Modelagem em Educação Matemática: algumas pesquisas e práticas docentes na Educação Básica. *In: BRANDT, C. F.; GUÉRIOS, E. (org.). Práticas e pesquisas no campo da Educação Matemática*. Curitiba, PR: CRV, 2017. cap. 8, p. 151-167.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática na educação matemática: obstáculos segundo professores da educação básica. *Educação Matemática em Revista*, n. 46, p. 25-34, set. 2015.

DIAS, J. L.; CHAVES, M. I. A. Diálogos com/na modelagem matemática nas séries iniciais. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Londrina, 6., 2009. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2009. p. 1-17.

FILLOS, L. M. **Modelagem Matemática nos anos 1980**: narrativas e itinerários de cursos de especialização. 375f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2011b.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Record, 1999.

JOCOSKI, J. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: possibilidades para o ensino de matemática. 100 p. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/67519>. Acesso em: 1 fev. 2024.

LIMA, L. R.; KMITA, D. J.; PEREIRA, E. As impressões de uma primeira experiência com a modelagem matemática nos anos iniciais. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., Belo Horizonte, 2019. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2019. p. 1-13.

LIMA, M. E.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, n.2, p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 16 jul. 2023.

MARTIN, R. W. S. **Modelagem matemática e autonomia**: um olhar para atividades no ensino fundamental. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2019. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4717/2/Ronalti%20Martin%202019.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. São Paulo, SP: Autêntica, 2011.

PINHEIRO, G. S.; SANT'ANA, M. F. Análise combinatória: um estudo de investigação nos anos iniciais. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., Maringá, 2017. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2017. p. 1-12.

REHFELDT, M. J. H.; GIONGO, I. M.; QUARTIERI, M. T. A construção de propostas de modelagem matemática em cursos de Formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Santa Maria, 2013. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2013. p. 1-12.

SANTOS, T. F.; CASSOLI, C. B. A.; BRAZ, B. C. "Quanta pele você tem?": relato de uma experiência com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., Belo Horizonte, 2019. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2019. p. 1-12.

SHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Percepção de estudantes dos anos iniciais a respeito de luminosidade: uma experiência de modelagem matemática na educação. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., Maringá, 2017. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2017. p. 1-12.

SEARA, H. F. Os jogos e a Modelagem. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., Londrina, 2009. **Anais [...]** [S.l.]: [S.n.], 2009. p. 1-10.

SILVA, V. S.; BURAK, D. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2018.

Disponível em:

http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPMEM/VIII_EPMEM/paper/view/951/474. Acesso em: 11 jul. 2023.

SILVA, V.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 228–249, 2012. Disponível em:

<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/394>. Acesso em: 12 jul. 2023.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 1-24, 2000. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>.

Acesso em: 1 ago. 2023.

SOUZA, L. B.; FORNER, R. Modelagem e as aulas de matemática: algumas percepções dos estudantes. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Pernambuco, v. 13, n. 1, p. 1-28, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/252556>. Acesso em: 11 jul. 2023.

TORTOLA, E. **Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática.) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2016. Disponível em:

<https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/configuracoes-de-modelagem-matematica-nos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental/>. Acesso em: 27 out. 2022.

YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. Tradução de Daniela Bueno. Porto Alegre, RS: Penso. 2016.

Recebido: 25 mar. 2024.

Aprovado: 15 jul. 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n2.18319>.

Como citar:

GUERREIRO, R.; MALHEIROS, A. P. dos S. L.. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar para a CNMEM. **Ens. Technol. R.**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 207-224, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufrpr.edu.br/etr/article/view/18319>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Rafaela Guerreiro

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Av. 24 A, 1515 - Bela Vista. Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Direito autoral:

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

