

Prática de Modelagem Matemática nos anos iniciais: um olhar para o processo de formação

Mathematical Modeling practice in the early years: a look at the training process

Práctica de Modelado matemático en los primeros años: una mirada al proceso de formación

Joice Caroline Sander Pierobon Gomes

UEL, Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, Paraná, Brasil

joice.caroline@uel.br | <https://orcid.org/0000-0002-5373-6076>

Karina Alessandra Pessoa da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Londrina, Paraná, Brasil

karinasilva@utfpr.edu.br | <http://orcid.org/0000-0002-1766-137X>

Resumo

As interpretações evidenciadas neste artigo emergem da investigação acerca da formação continuada de professoras dos Anos Iniciais em Modelagem Matemática. Neste ínterim buscamos investigar como uma professora dos anos iniciais participante de um grupo colaborativo lida com atividades de Modelagem Matemática em três etapas de formação – planejamento, ação e reflexão. A partir dos dados coletados analisamos, por meio da metodologia de análise de dados, árvore de associação de ideias (SPINK, 2010, 2013), interpretações que revelaram ações da professora que junto ao modelo de formação apresentaram indícios de práticas consideradas tradicionalistas, mas em que, ao longo dos encontros, um movimento de ruptura com o modelo tradicional de ensino da Matemática foi instaurado, dando espaço a uma disposição à adoção da Modelagem Matemática em suas práticas de sala de aula.

Palavras-chave: Formação de professores. Modelagem Matemática. Anos Iniciais.

Abstract

The interpretations evidenced in this article emerge from the investigation about the continuing education of teachers of the Early Years in Mathematical Modeling. In the meantime, we seek to investigate how a teacher from the Early Years participating in a collaborative group deals with Mathematical Modeling activities in three stages of training - planning, action and reflection. Based on the collected data, we analyzed through the data analysis methodology, tree of association ideas (SPINK, 2010, 2013), interpretations that revealed the teacher's actions that along with the training model showed signs of practices considered traditional, but that throughout During the meetings, a break with the traditional model of mathematics teaching was initiated, giving space to a willingness to adopt Mathematical Modeling in their classroom practices.

Keywords: Teacher training. Mathematical Modeling. Early Years.

Resumen

Las interpretaciones evidenciadas en este artículo surgen de la investigación sobre la formación continua de los docentes de la Primera Infancia en Modelización Matemática. Mientras tanto, buscamos investigar cómo un docente de Infantil que participa en un grupo colaborativo aborda las actividades de Modelado Matemático en tres etapas de formación: planificación, acción y reflexión. Con base en los datos recolectados, analizamos a través de la metodología de análisis de datos, árbol de ideas de asociación (SPINK, 2010, 2013), interpretaciones que revelaron las acciones del docente que junto con el modelo de formación mostraban signos de prácticas consideradas tradicionales, pero que a lo largo Durante las reuniones se inició una ruptura con el modelo tradicional de enseñanza de las matemáticas, dando espacio a la voluntad de adoptar el Modelado Matemático en sus prácticas de aula.

Palabras clave: Formación de profesores. Modelo matemático. Primeros años.

Artigo recebido em: 24/08/2020 | Aprovado em: 08/01/2021 | Publicado em: 01/08/2021

Como citar:

GOMES, Joice Caroline Sander Pierobon; SILVA, Karina Alessandra Pessoa da. Prática de Modelagem Matemática nos anos iniciais: um olhar para o processo de formação. *Pesquisa e Debate em Educação*, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 2, p. 01-23, e31742, jul./dez. 2021. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.31742>.

1 Introdução

A Modelagem Matemática na Educação Matemática, ao longo dos últimos quarenta anos, tem sido discutida no Brasil em diversos contextos de pesquisa e de prática em diferentes etapas da Educação Básica (BIEMBENGUT, 2019). De forma geral, as discussões têm sido empreendidas “sobre o que é uma atividade de Modelagem desenvolvida em sala de aula e a que desdobramentos a integração dessas atividades às aulas pode conduzir” (ALMEIDA; VERTUAN, 2014, p. 1).

No entanto, quando se voltam os olhares às práticas de Modelagem Matemática desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as pesquisas têm se apresentado de maneira vagarosa quando comparadas às outras etapas da Educação Básica (MACHADO, 2008; SOUZA; LUNA, 2014; TORTOLA, 2016).

Considerando que a Modelagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental apresenta peculiaridades, Biembengut (2019) enfatiza que nesta etapa a criança está se inserindo no mundo alfabetizado, em que a comunicação e a linguagem serão constituídas a fim de estruturar pensamentos, construir generalizações e estabelecer conexões entre suas ideias, além de aprender a interagir socialmente. Para tanto, cabem ao professor algumas ações específicas como roda de conversa, literatura infantil, além de trabalhar a multidisciplinaridade, tendo a oportunidade de articular diferentes contextos em uma mesma turma à qual leciona (SOUZA; LUNA, 2014).

Em decorrência dessas ações específicas, Silva e Klüber (2014) compreendem que o uso da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais favorece, para além de competências e habilidades, o raciocínio e o pensamento lógico. Malheiros (2014) complementa, ainda, que ao desenvolver atividades com tal característica, o professor possibilita ao aluno uma compreensão do papel da Matemática na sociedade, contribuindo para sua formação crítica e o relacionamento interpessoal, pois a partir de discussões e reflexões sobre a realidade, os alunos têm a oportunidade de vivenciar diferentes situações, passando a compreender o mundo com outros olhares (MALHEIROS, 2014).

Diante do exposto, podemos considerar a importância de se estabelecerem propostas de formação em Modelagem para que os professores possam conhecer e fazer uso da Modelagem para que esta se consolide nas práticas de sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Oliveira e Klüber (2017) enfatizam que o debate sobre a formação de professores no seio da Modelagem Matemática na Educação Matemática ainda é recente. Levando isso em consideração, nos últimos anos, temos empreendido esforços em tratar da Modelagem na formação de professores dos anos iniciais e nos debruçamos a investigar questões relativas às etapas de formação nesse contexto.

Assim, apresentamos neste artigo parte dos resultados da pesquisa de mestrado (GOMES, 2018) da primeira autora, sob orientação da segunda, focando na questão: como a participação em ambientes de formação em Modelagem pode contribuir para práticas de professoras dos anos iniciais?

2 Modelagem Matemática e formação de professores dos anos iniciais

No contexto da Educação Matemática podemos evidenciar que existe uma variedade de caracterizações para o que se entende por Modelagem Matemática (SOUZA; LUNA, 2014; ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Dentre essas caracterizações, é possível entender a Modelagem Matemática como estratégia de ensino, abordagem pedagógica, processos de obtenção de modelos matemáticos, metodologia de ensino, ambiente de aprendizagem, entre outras.

Em nossa investigação, fundamentamo-nos nas assertivas de Almeida, Silva e Vertuan (2012), que concebem a Modelagem Matemática como alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não essencialmente matemático. Para isso, parte-se de uma situação problemática (em que se define um problema) e, seguindo alguns procedimentos, chega-se a uma situação final (solução para o problema). O encaminhamento da situação problemática para a situação final requer do modelador a formulação de um problema e a definição de metas para sua resolução, a definição de hipóteses, a formulação de previsões e a apresentação de explicações e soluções para a situação em estudo, bem como a comunicação destas soluções e/ou explicações para outros (ALMEIDA; FERRUZZI, 2009).

Almeida e Vertuan (2014) complementam essas ideias, destacando que o caminhar da situação problemática para a situação final pode seguir diferentes caminhos e com isso conduzir a resultados matemáticos distintos. Esses resultados são considerados por Almeida, Tortola e Merli (2012) como modelos matemáticos. Para os autores, o modelo matemático é o que “dá forma” à solução do problema e a Modelagem Matemática é a “atividade” de busca por essa solução. Neste sentido, essa “forma” é entendida como um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Tortola e Almeida (2014) enfatizam que os modelos matemáticos fazem referência a diversas estruturas matemáticas podendo ser constituídas por diferentes representações, sendo elas tabulares, pictóricas, descritivas, gráficas, textuais, entre outras. Além disso, Tortola e Almeida (2016) afirmam que o refinamento no uso das estruturas matemáticas e no rigor com que são produzidas depende do tipo de linguagem empregada. Deste modo, conceituamos modelo matemático como sendo “uma representação simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 13).

Considerar o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais implica valorizar o conhecimento escolar com o contexto vivido pelo aluno. Assim sendo, Silva e Klüber (2014) sinalizam que é papel do professor mediar a aprendizagem e propor aos alunos a construção de suas próprias ideias e conceitos matemáticos, participando ativamente de seu processo de ensino e aprendizagem.

Mesmo com a ampliação do discurso de incentivo ao trabalho com a Modelagem nas escolas, presente tanto nas pesquisas (TORTOLA, 2016, LUNA; SOUZA, 2014) como em documentos oficiais, atualmente destacado na Base Nacional Comum

Curricular (BNCC), a maior parte dos professores não se sentem pedagogicamente preparados a utilizar em suas práticas pedagógicas (MUTTI, 2016).

Burak e Kaviatkovski (2016) destacam dois aspectos que podem justificar as poucas práticas de Modelagem Matemática nesta etapa de escolarização: a formação de quem ensina matemática e a forma de ver e conceber a Modelagem Matemática. Podemos considerar que, a respeito do primeiro motivo, a falta de conhecimento matemático do professor polivalente é o maior empecilho, ao passo que o segundo motivo se concentra no ensino do conteúdo, o que implica considerar abordagens, alternativas e metodologias voltadas às práticas de sala de aula.

Van Es e Sherin (2010) afirmam que muitos contextos escolares nos quais o professor dos anos iniciais está inserido “são resistentes à mudança e assim restringem os esforços para adoção de perspectivas alternativas de ensino” (VAN ES; SHERIN, 2010, p. 158).

Gomes, Silva e Dalto (2020) analisaram uma primeira experiência de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental e puderam compreender o modo como pensam e lidam com uma situação-problema, concluindo que, quando inseridas em ambientes formativos, vivenciam a Modelagem enquanto “alunas” e elaboram problemas que se aproximam dos problemas de rotina da sala de aula.

Frente a isso, reforçamos a importância de propiciar aos professores dos anos iniciais a participação em ambientes de formação nos quais possam “reformular o seu pensamento, sobre o que significa conhecer e compreender a matemática, os tipos de tarefas nas quais os alunos estão envolvidos e o seu próprio papel na sala de aula” (SMITH, 2001, p. 4). Além disso, proporcionar ao professor “engajar-se em reflexões que o auxiliem a dar sentido as suas experiências, usar este conhecimento para decisões futuras” (VAN ES; SHERIN, 2010, p. 246) e assim contribuir para que possam aprender a ensinar de outras maneiras.

Alinhando-se a isso, Mutti (2016, p. 19-20) destaca que

[...] a possibilidade de adoção da Modelagem Matemática ao contexto escolar está, entre outras coisas, associada à constituição de espaços coletivos de discussão. Essa constituição perpassa por questões inerentes à Formação de Professores, pois não basta que o professor tenha domínio do conhecimento matemático, porque esse domínio, por si só, não garantirá que o docente desenvolva atividades de Modelagem em suas aulas.

Diante do exposto, Forner e Malheiros (2020) compreendem que se faz necessário que professores que ensinam Matemática tenham vivências acerca da Modelagem, para que possam compreender suas possibilidades enquanto abordagem pedagógica, além de discutir sobre ela, considerando suas práticas de sala de aula e destacam que devem acontecer de maneira colaborativa e dialógica.

Levando isso em consideração é que, em nossa pesquisa, nos debruçamos em articular a formação continuada de professores dos anos iniciais e a Modelagem Matemática a partir da constituição de um grupo de estudos colaborativo a fim de

discutir, refletir e promover ações que possam contribuir para enfrentar os desafios de sua implementação na sala de aula.

3 Aspectos metodológicos

Com o intuito de apresentar reflexões a respeito da questão que sustenta nossa pesquisa, como a participação em ambientes de formação em Modelagem pode contribuir para práticas de professoras dos anos iniciais?, analisamos dados provenientes de quatro encontros de um grupo de estudos denominado Grupo de Estudos de Aula na Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais (GEAMAI). Esse grupo se iniciou em 2017, a partir de uma parceria entre duas instituições públicas de Ensino Superior, e permaneceu até dezembro de 2019.

O objetivo dos encontros do GEAMAI foi discutir e implementar tendências da Educação Matemática, entre elas, a Modelagem Matemática nas práticas de sala de aula da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os encontros aconteciam quinzenalmente, às quartas-feiras no período matutino, e tinham duração de três horas, realizadas alternadamente nas dependências das instituições de ensino. As autoras deste artigo atuavam como professora-pesquisadora (primeira autora) e professora-formadora (segunda autora) e foram responsáveis pelos momentos de formação vivenciados pelo grupo no primeiro semestre de 2018.

O grupo de estudos, no momento da coleta de dados, era constituído por quatro professoras atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com idades entre 28 e 50 anos, quatro alunos de graduação, uma professora-pesquisadora e três professoras-formadoras.

Nos encontros analisados, os participantes vivenciaram três etapas de formação em Modelagem Matemática – *planejamento* (dois encontros), *ação* (um encontro) e *reflexão* (um encontro) – envolvendo a situação-problema denominada Cão: o melhor amigo do homem. Durante a formação, os participantes discutiram em grupos ou de forma coletiva sobre questões relativas aos conteúdos matemáticos trabalhados nos anos iniciais, além de refletir sobre orientações curriculares e os processos de raciocínio dos alunos, evidenciando particularidades voltadas à prática pedagógica.

Esse modelo de formação teve como foco a ação das professoras nas três etapas de formação, tendo como características principais a colaboração e a reflexão entre os participantes envolvidos no grupo.

Para explicitar o modelo de formação, elaboramos um esquema das etapas (Figura 1). No centro do esquema inserimos o tema considerado para a pesquisa – Etapas de Formação em Modelagem Matemática. O segmento contínuo destacado faz ligação à primeira etapa de formação *planejamento* e reflete na apresentação da situação-problema a ser modelada e, posteriormente, na elaboração do planejamento de um possível encaminhamento de aula.

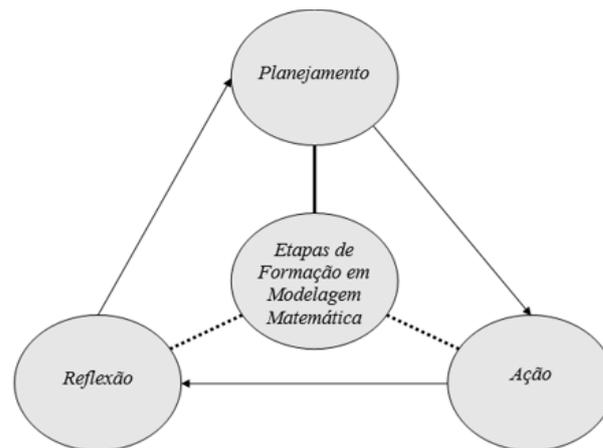
Finalizada a etapa *planejamento*, segue-se para etapa *ação*, que consiste no desenvolvimento do que foi planejado e leva em consideração a pré-disposição de uma das professoras dos anos iniciais a desenvolver a atividade em sua sala de aula.

Nesta etapa, os demais integrantes do grupo são convidados a ir à escola e observar o desenvolvimento da aula, coletando informações e auxiliando na atividade quando solicitados pela professora responsável.

Com a conclusão da etapa *ação*, segue-se para a terceira etapa denominada *reflexão*. Nela são selecionados episódios do encaminhamento desenvolvido na etapa *ação* para que, juntamente com as informações dos demais integrantes que realizaram a observação, possam refletir sobre os encaminhamentos voltados à prática pedagógica.

As setas apresentadas no esquema remetem à ordem em que as etapas aconteceram. Deixamos claro que o processo de formação não se finaliza na terceira etapa, ela pode se estender de modo a refinar o encaminhamento e reelaborar outro, desenvolvendo-o em outra turma para, posteriormente, refletir sobre o desenvolvimento do mesmo, tornando-se assim um processo de formação cíclico. Os segmentos pontilhados justificam quando apenas se desenvolve a etapa *ação* ou apenas a etapa *reflexão*, ocasionando possíveis lacunas quanto ao processo de formação. Isso acontece geralmente quando, em processos de formação continuada, o foco não é o professor e sim o formador.

Figura 1: Etapas de formação em Modelagem Matemática



Fonte: Gomes, 2018.

Embora todas as professoras dos anos iniciais tenham colaborado e participado das etapas de formação, nosso olhar para esta pesquisa concentra-se na professora denominada Prof, que desenvolveu o encaminhamento elaborado no GEAMAI com seus alunos. Eventualmente reflexões e diálogos dos outros participantes se fizeram presentes pois também auxiliaram na formação de Prof.

Prof no momento da coleta de dados atuava nos anos iniciais do Ensino Fundamental havia vinte anos. Sua formação acadêmica era graduação em Pedagogia e especializações em Docência no Ensino Superior, Gestão, Inclusão e Psicopedagogia. Prof permaneceu no GEAMAI durante todo período de constituição do grupo. Quando questionada sobre conhecer a Modelagem, disse ter uma “noção” a partir de um evento regional no qual havia participado no ano de 2017, já como membro do GEAMAI.

Para a coleta de dados, foram consideradas as gravações de vídeo e áudio, e a produção escrita de Prof nas três etapas de formação por ela vivenciada. Com o intuito de inferir sobre os dados, foi utilizada, enquanto metodologia de análise de dados, Árvore de Associação de Ideias (SPINK, 2010, 2013), de modo a caminhar para possíveis interpretações a fim de produzir sentido e oferecer visibilidade ao encadeamento do processo de formação.

3.1 Descrição e análises empreendidas

Neste tópico discorreremos sobre o contexto da pesquisa, a partir dos dados coletados nos quatro encontros de formação vivenciados pelas professoras envolvendo a situação-problema Cão: o melhor amigo do homem. Para tanto, buscamos evidenciar o que se mostrou de significativo sobre a *prática de uma professora* dos anos iniciais quando inserida no ambiente de formação em Modelagem Matemática. Com isso, debruçamo-nos em analisar tanto as discussões e reflexões quanto às ações de Prof evidenciadas durante as etapas de formação – *planejamento, ação e reflexão*.

3.1.1 Primeira etapa de formação - planejamento

No primeiro encontro destinado à etapa *planejamento*, que aconteceu no dia 14/04/2018, como os participantes do GEAMAI já haviam desenvolvido outras duas situações-problema, após a apresentação da temática (Quadro 1) feita pela professora-pesquisadora, Prof tentou desenvolver em sua sala de aula o planejamento que seria elaborado levando em consideração a situação-problema e a Modelagem Matemática enquanto alternativa pedagógica.

Quadro 1: situação-problema cão: o melhor amigo do homem

CÃO: O MELHOR AMIGO DO HOMEM
Todo mundo já deu risadas e se encheu de fofura com imagens proporcionadas pela dupla formada por criança e cachorro. Histórias de pessoas que tiveram a infância marcada pela companhia de um amigo fiel peludo e tudo que foi compartilhado entre eles são emocionantes. É claro que também há o lado difícil dessa relação, afinal, juntar uma criança e um cachorro pode ser motivo para muita bagunça. Por isso muitas pessoas acabam decidindo não ter um animal de estimação em casa.
Mesmo assim, se colocarmos em uma balança o melhor desenvolvimento afetivo, educacional e pessoal de uma criança que convive com um pet e o trabalho que a dupla pode dar, com certeza a escolha será juntá-los. Afinal, criança é capaz de fazer muita bagunça sozinha. Confira alguns benefícios dessa amizade.
Sistema imunológico - Alergia e dermatite – Afetividade – Ansiedade – Exercícios - Convívio familiar
Proteção – Responsabilidade - Terapia para crianças autistas
Fonte: Canal do Pet - iG @ http://canaldopet.ig.com.br/curiosidades/2016-07-28/crianca-cachorro.html

Fonte: Gomes, 2018.

Como a proposta de formação era que as professoras vivenciassem atividades de Modelagem enquanto alunas, dada a situação-problema Cão: o melhor amigo do homem, optaram por se dividir em grupos e definir um problema a ser investigado já pensando em possíveis encaminhamentos que poderiam ser desenvolvidos em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental (Figura 2). Neste sentido, Stein et al. (2008) corroboram com o fato de que, ao antecipar uma prática de Modelagem Matemática, o professor propõe-se a pensar de outra perspectiva, a do aluno. Neste caso, ao definir um problema, consideram-se possíveis questionamentos e estratégias que os alunos podem desencadear no desenvolvimento da atividade.

Figura 2: Participantes durante a etapa planejamento



Fonte: Coleta de dados, 2018.

As discussões acerca da situação problema se pautaram em diferentes problemas que poderiam ser investigados. No grupo em que Prof estava, optaram por investigar a relação idade humana e idade canina, definindo o seguinte problema: qual a idade canina do meu cachorro?

Prof, no momento da coleta de dados, lecionava em uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental e, voltando-se à sua sala de aula, comentou que um de seus alunos foi mordido, anos atrás, por um cachorro da raça *pitbull*, deixando cicatrizes visíveis em seu rosto. Prof destacou que a temática poderia ser interessante para seus alunos e poderia contribuir para articulação de conceitos matemáticos.

Quanto aos possíveis questionamentos dos alunos, Prof relatou que sua turma tinha dificuldades tanto de indisciplina, quanto de conteúdo e, por não estarem habituados com esse tipo de atividade, poderiam se mostrar apáticos e acanhados. No entanto, Prof destacou a vontade em vivenciar uma experiência com Modelagem em sua turma, *eu quero desenvolver a atividade em minha sala* (comentário de Prof durante desenvolvimento da atividade).

Com vistas a dar uma solução para o problema a ser investigado, os participantes do grupo juntamente com Prof refletiram sobre os conteúdos matemáticos que poderiam emergir da atividade e como poderiam elaborar o encaminhamento, levando em consideração as especificidades da turma de Prof. Tais discussões permearam o primeiro encontro da primeira etapa de formação do GEAMAI. Destacamos que outros encaminhamentos foram elaborados com potencial a serem desenvolvidos nos anos iniciais, no entanto, neste artigo daremos ênfase ao encaminhamento elaborado e desenvolvido por Prof no momento da coleta de dados.

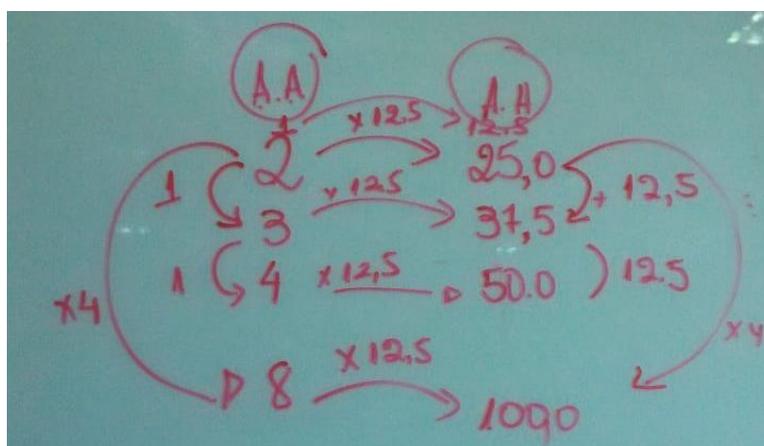
No dia 02/05/2018, aconteceu o segundo encontro destinado à primeira etapa de formação *Planejamento*. A professora-pesquisadora solicitou que os participantes iniciassem a discussão sobre as possíveis ideias que haviam estruturado. Prof iniciou as discussões comentando que havia iniciado a atividade em sua turma, dizendo aos alunos que eles fariam uma atividade envolvendo a temática cachorro.

Prof disse ainda que havia solicitado aos alunos que trouxessem imagens de seus cachorros de estimação para que pudessem elaborar um cartaz no intuito de estabelecer comparações entre raças, portes, entre outras características. Questionada sobre alguns alunos não possuírem cachorro, Prof destacou que, caso não tivessem, poderiam coletar imagens em livros, revistas, jornais, entre outros meios.

Para dar continuidade à elaboração do planejamento, o próximo passo foi refletir a respeito de uma possível resolução para o problema, então optaram por relacionar conceitos voltados a operações com números decimais. A professora-pesquisadora apresentou informações relativas ao porte dos animais, e que isso é importante para definir a idade canina. Informaram-se que um cão de pequeno porte é aquele que possui até 10 kg; os que possuem entre 10 kg e 20 kg são considerados de médio porte; e os cães acima de 20 kg são de grande porte. Há um fator multiplicativo em relação à idade canina e à humana que deve ser considerado para cada porte de cães, sendo 12,5 para cães de pequeno porte, 10,5 para cães de médio porte e 9 para cães de grande porte.

Com o intuito de discutir e mostrar a regularidade presente nos dados relativos à idade canina e a humana, um dos participantes foi até a lousa e realizou alguns procedimentos matemáticos com relação ao fator multiplicativo para cães de pequeno porte (Figura 3). Refletindo a respeito de aspectos funcionais na relação um a um, Prof pôde compreender a importância de promover conceitos voltados ao pensamento funcional nos anos iniciais. Esse momento foi importante para que conteúdos matemáticos pudessem ser discutidos e como poderiam ser trabalhos de maneira intuitiva com os alunos.

Figura 3: Pensamento funcional sistematizado na lousa



Fonte: Coleta de dados, 2018.

Diante desse encaminhamento, Prof e os demais participantes chegaram a algumas conclusões, como, por exemplo, que o cão de porte grande tem longevidade menor com relação aos cães de médio e pequeno porte. No contexto da sala de aula, optaram por elaborar um cartaz relacionando a idade canina e o porte do animal para ser fixado na lousa no dia do desenvolvimento da atividade. As discussões que permearam a elaboração do encaminhamento (Quadro 2) constituiu a primeira etapa de formação – *planejamento*.

Quadro 2: Encaminhamento para a atividade cão: o melhor amigo do homem

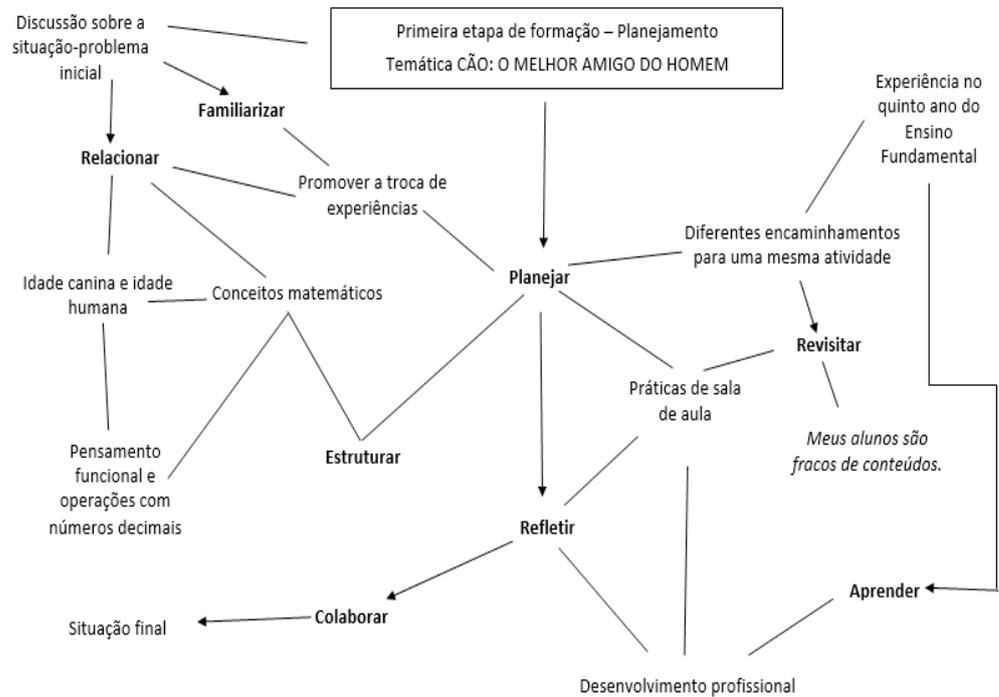
<p>Situação-Problema: CÃO: O MELHOR AMIGO DO HOMEM</p> <p>Problema: Qual a idade canina do meu cachorro?</p> <p>Turma: 5º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>Conteúdos que podem desencadear: Operações com números decimais; Medidas de massa.</p> <p>Objetivos: Trabalhar o conceito de número decimal em operações multiplicativas para descobrir qual a idade canina com relação à raça humana.</p> <p>Metodologia: Familiarizar os alunos com a situação-problema, estruturar o grupo de maneira que pelo menos um aluno que tenha cão faça parte do grupo e relate suas experiências; solicitar a idade do cão, para descobrir quantos anos ele tem na idade canina.</p> <p>Recursos: Imagens dos cães, cartolinas, cola.</p> <p>Informações importantes:</p> <p>Cão de pequeno porte – até 10 kg – Fator multiplicativo 12,5</p> <p>Cão de médio porte – Mais de 10kg e menos de 20kg – Fator multiplicativo 10,5</p> <p>Cão de grande porte – Mais de 20kg – Fator multiplicativo 9</p>
--

Fonte: Coleta de dados, 2018.

3.1.2 Analisando a primeira etapa de formação - planejamento

Com base na metodologia de análise Árvore de Associação de Ideias (SPINK 2010, 2013), pudemos evidenciar que nos dois encontros destinados à primeira etapa de formação, os participantes se apresentaram interessados e participativos. Nos momentos de discussão, ora com todos os participantes do GEAMAI, ora em subgrupos, pudemos perceber que houve troca de experiências de práticas de sala de aula. Buscando evidenciar as ações que as professoras dos anos iniciais realizam nas etapas de formação, nossa interpretação quanto à primeira etapa de formação – planejamento foi organizada por meio de uma árvore de associação de ideias (Figura 4).

Figura 4: Árvore de associação de ideias – etapa planejamento



Fonte: Gomes, 2018.

Para a construção da árvore, utilizamos termos, em tempos verbais, das ações vivenciadas por Prof e demais participantes do GEAMAI durante os dois encontros destinados à primeira etapa de formação, destacando-as em negrito. Para fazer a ligação entre elas, utilizamos segmentos contínuos e setas. Para as falas em destaque presente nas árvores, utilizamos itálico.

Considerando a resolução da situação-problema relacionada aos cães, Prof e os demais participantes de seu grupo optaram por **relacionar** a idade canina com a idade humana. Ao **estruturar** os possíveis conteúdos matemáticos que poderiam emergir na atividade – pensamento funcional e operações com números decimais –, evidenciaram a importância do **planejar** uma atividade de modelagem em colaboração pensando para além de suas práticas.

Souza e Luna (2014) destacam que a partir de vivências em colaboração, o professor é convidado a propor situações de aprendizagem que permitam ultrapassar a dinâmica do ensino tradicional, proporcionando momentos de investigação, tornando-se mediador e facilitador de uma construção da aprendizagem sustentada pela autonomia e pelo comprometimento do aluno na sua própria aprendizagem. Essa preocupação quanto aos momentos de investigação se fez presente e de forma colaborativa no planejamento.

A ação **aprender** evidenciada quando Prof refletiu sobre suas próprias práticas pôde ser corrigida e reorganizada de modo que discutiram sobre diferentes con-

ceitos que puderam ser mobilizados para resolver a situação-problema. Deste modo, **familiarizar** as professoras, ao trocar experiências e relatar experiências de práticas com atividades de modelagem, encorajou Prof a refletir quanto à sua prática que, na maioria das vezes, era direcionada ao cumprimento de conceitos do currículo, sem refletir sobre a aprendizagem dos alunos.

No que diz respeito ao interesse das professoras em desenvolver atividades de Modelagem Matemática, pudemos evidenciar que a etapa *planejamento* auxiliou Prof para um olhar diferenciado, admitindo a possibilidade de desenvolver o encaminhamento elaborado com seus alunos: *Eu quero desenvolver em minha turma* (Prof). Para tanto, consideramos a importância de **refletir** em ambientes colaborativos, em que seja discutido o uso dessa alternativa a fim de proporcionar o desenvolvimento profissional sem que haja a tentativa de “distribuir” aos professores receitas prontas de como utilizá-las em sala de aula.

Com relação aos conteúdos matemáticos discutidos na etapa *planejamento*, Prof teve a oportunidade de refletir sobre **revisitar** uma atividade de Modelagem Matemática. Considerar esses momentos fez com que Prof considerasse a atividade promissora, visando ao processo de ensino. Neste sentido, Tambarussi (2015) destaca que a Modelagem Matemática, em sala de aula, contribui para vários aspectos, entre eles, a flexibilidade, a tomada de decisões, o trabalho em grupo, a não superioridade por parte do professor e, não menos importante, o quanto o professor pode se dedicar a conhecer o nível cognitivo em que seus alunos se encontram.

3.1.3 Segunda etapa de formação - Ação

No dia 11/05/2018, o planejamento elaborado na primeira etapa de formação foi desenvolvido por Prof em sua turma de quinto ano. A duração da atividade em sala de aula foi de aproximadamente uma hora e trinta minutos. Nesse dia estavam presentes vinte e dois alunos e Prof iniciou a atividade dividindo-os em quatro grupos com quatro alunos cada e dois grupos com três alunos. Em seguida, Prof promoveu uma discussão a fim de revisar o tema já discutido a fim de inteirá-los sobre o que iriam trabalhar.

Após a leitura do texto (Quadro 1), Prof comentou com os alunos que, com as fotos trazidas, produziram um cartaz a fim de apresentar os cães dos alunos do quinto ano. Posteriormente colou o cartaz na lousa para que os alunos pudessem conhecer os cães de seus respectivos colegas. Prof também colou na lousa outros cartazes relacionados ao porte dos cães, classificando-os em cães de pequeno, médio e grande porte (Figura 5). As imagens dos cães que estavam nos cartazes foram coletadas pelos alunos em recortes de jornais, revistas e livros velhos que Prof havia levado para a sala de aula em um dia anterior ao desenvolvimento da atividade.

Figura 5: Cartaz relacionado ao porte dos cães



Fonte: Coleta de dados, 2018.

A partir da exposição dos cartazes e da discussão com os alunos, Prof pediu que localizassem em seus cadernos os dados que haviam coletado com relação ao cão de cada um, sendo estes dados o nome do dono, o nome do cachorro, seu peso, porte, sexo e idade. Com os dados coletados, Prof questionou se seria possível saber quantos anos na idade canina seu cão teria em relação à idade humana. Prof discutiu com os alunos que o porte do animal influenciava para determinar a idade canina do mesmo e que esse fator estava diretamente relacionado ao peso dos cães.

Prof: Pessoal, se sabemos que o porte do animal está relacionado ao peso, como podemos saber quantos anos meu cachorro tem na idade canina?

Novamente Prof anexou na lousa outro cartaz que havia elaborado junto ao seu planejamento, relacionando a idade animal com a idade humana. Com isso, os alunos puderam então calcular o valor da constante multiplicativa (fator para cada porte de cães) pela quantidade de anos para humanos e, com isso, determinar quantos anos cada cão tem, na idade canina.

Para isso, Prof dividiu os alunos em grupo pois juntos poderiam determinar uma solução para o problema. Prof visitou os grupos e, caso houvesse erros de cálculos, refletia com todos os alunos para que juntos pudessem localizar onde e por que o cálculo estava incorreto. Durante a atividade, Prof relatava fatos pessoais com relação aos seus cães e também solicitava que os alunos discorressem sobre suas histórias com seus respectivos cães.

Para que todos pudessem expor seus cálculos, no intuito de verificar as soluções encontradas por cada aluno, visto que a solução era individual, Prof promoveu a socialização dos resultados, solicitando que cada grupo fosse à lousa e que um a um descrevesse características de seu animal, apontando nome, peso, idade humana e idade canina. Durante a exposição de cada grupo, Prof questionava para com a turma se o cálculo matemático feito pelo aluno correspondia aos dados do seu cão. Caso não estivesse correto, solicitava para o aluno rever os dados, bem como o fator multiplicativo para que, com a ajuda dos demais participantes do grupo, pudesse repensar e retomar os cálculos para obter a idade canina do animal.

Finalizando a atividade, Prof sistematizou a relação idade humana e idade canina em que, acrescentando mais um cartaz na lousa (Figura 7), destacando que o fator multiplicativo depende exclusivamente do porte do cão. Assim, Prof também abordou com os alunos que o processo de soma de parcelas sucessivas de um dos fatores resulta na operação de multiplicação.

Figura 7: Sistematização da atividade de Modelagem



Fonte: Coleta de dados, 2018.

3.1.4 Analisando a segunda etapa de formação - Ação

A segunda etapa de formação foi importante às práticas de sala de aula de Prof, visto que a mesma teve a oportunidade de ensinar utilizando Modelagem Matemática em sua turma regular de quinto ano do Ensino Fundamental. Com isso, novas ações se estabeleceram e foram interpretadas a partir das análises que realizamos. A posição fortemente assumida nas aulas de Prof, por ela relatada, apoiava-se no ensino considerado tradicionalista centrado exclusivamente no professor. Para ela, desenvolver esta atividade foi um divisor de águas entre o “ensino tradicional” e a “Modelagem Matemática” (Prof).

Neste sentido, corroboramos com as assertivas de Silva e Klüber (2014) de que em uma atividade de Modelagem Matemática o professor atua como **mediador** da aprendizagem, ou seja, “é um educador e não alguém que deposita conhecimento, é um sujeito que aprende e se forma constantemente. Não se vê como detentor da verdade e inquestionável, é um ser inconcluso” (SILVA; KLÜBER, 2014, p. 15).

Deste modo, podemos inferir que a ação **mudar**, com relação ao posicionamento da professora, fê-la valorizar o pensamento dos alunos e **promover** o diálogo entre professor-aluno a fim de desenvolver a aprendizagem por meio da investigação

e reflexão. Essa abordagem vai ao encontro do que fundamentam os documentos atuais normativos (BRASIL, 2018). Além disso, cabe destacar que, mesmo com certa insegurança ao desenvolver sua experiência com Modelagem, Prof se apresentou disposta ao novo, ao aprender a cada momento.

Com relação ao professor dos anos iniciais, **conhecer** os conteúdos e conceitos matemáticos previstos para a etapa ao qual leciona, podemos evidenciar que os encontros de formação da etapa planejamento foram essenciais para que Prof tivesse a oportunidade de complementar seus estudos.

A ação de **planejar** o encaminhamento da atividade contribuiu para maior segurança de Prof e, ao relatar que *o planejamento foi seguido fielmente* (Prof), justifica a necessidade de seguir previamente as formas de resolução antecipadas para a situação-problema. Em consonância com esse fato, Souza e Luna (2014) destacam que isso reflete na necessidade do professor de manter o controle do modelo matemático a ser obtido.

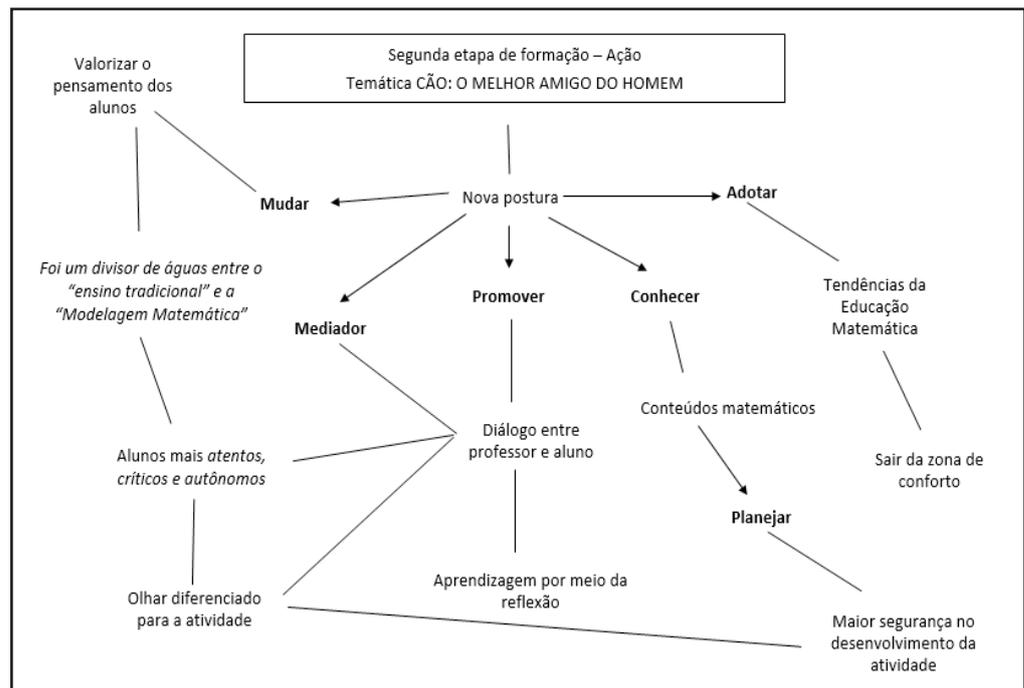
Nessa direção destacamos a importância de o professor planejar o encaminhamento da atividade. No entanto, o mesmo não deve ser concebido como uma orientação rígida, mas, sim, ser uma possibilidade aberta a inclusões e alterações no decorrer da atividade. Segundo Souza e Luna (2014):

Nessa situação o professor pode elaborar, no planejamento, questões sobre o tema que demandam uma abordagem Matemática. Todavia, não devem criar expectativas em relação a que conteúdos matemáticos serão contemplados na representação matemática da situação-problema, pois eles são imprevisíveis (SOUZA; LUNA, 2014, p. 48).

Sendo assim, ao desenvolver sua ação em sala de aula, Prof, por mais que tenha vivenciado as três etapas de formação em outras situações-problema, foi levada a refletir que **adotar** uma alternativa de ensino diferenciada causou de início certa insegurança, ao passo que sair da zona de conforto significa não seguir o passo a passo. À medida que a atividade foi desenvolvida em parceria com teoria e prática, foi se tornando um estilo de pensamento tanto de Prof quanto dos alunos (BURAK; KAVIATKOVSKI, 2014).

Para a árvore de associação de ideias que construímos a partir da segunda etapa de formação (Figura 8), optamos por selecionar ações que se fizeram presentes com relação ao desenvolvimento da atividade em sua primeira experiência – ensinando por meio da Modelagem Matemática – como destacado no texto supracitado.

Figura 8: Árvore de associação de ideias - etapa ação



Fonte: Gomes, 2018.

3.1.5 Terceira etapa de formação - Reflexão

No dia 16/05/2018 foi realizada a terceira etapa de formação – *reflexão*. O encontro teve como foco destacar alguns aspectos presentes na prática desenvolvida por Prof em sua turma dos anos iniciais (Figura 9). O primeiro aspecto discutido esteve centrado no paradigma de Prof em desenvolver Modelagem em sala de aula, destacando que antes se sentia insegura e apreensiva, mas que ao desenvolver a atividade, passou a ter outra visão do que é desenvolver Modelagem Matemática, *eu quero continuar desenvolvendo atividades com esta característica* (Prof).

Figura 9: Participantes durante a etapa Reflexão



Fonte: Coleta de dados, 2018.

Outro aspecto a ser considerado foi a atitude dos alunos perante a atividade. Prof relatou que nas aulas os alunos se apresentavam apáticos e sem motivação e quando o tema foi apresentado e socializado entre eles, houve uma mudança de comportamento. Dessa forma, Prof completou ainda que a partir da atividade os alunos puderam conhecer o caso particular de um colega de classe que havia sofrido um acidente com um cachorro, deixando marcas físicas e psicológicas:

Prof: Eu fiquei muito orgulhosa de ver meu aluno falando, ele costuma não realizar as atividades propostas e aquele dia ele foi à frente da sala e apresentou para todos. Ele conversou sobre seu problema, isso foi muito gratificante para mim.

Quanto ao seguir o planejamento, Prof refletiu que optou por adotar de forma diretiva o encaminhamento a fim de estar segura do que iria acontecer no decorrer da atividade. No entanto, ela afirmou sobre a necessidade de continuar estudando não apenas o fazer Modelagem Matemática, mas também conteúdos matemáticos para que, de fato, consiga manter a continuidade no desenvolvimento de atividades com esta característica.

3.1.6 Analisando a terceira etapa de formação - Reflexão

Quando Prof desenvolveu a atividade em sua turma, não estava preocupada com a atividade, mas com a interação dos alunos, pois afirmava ter uma turma apática e desinteressada. No entanto, mudou seu discurso após desenvolver o encaminhamento planejado.

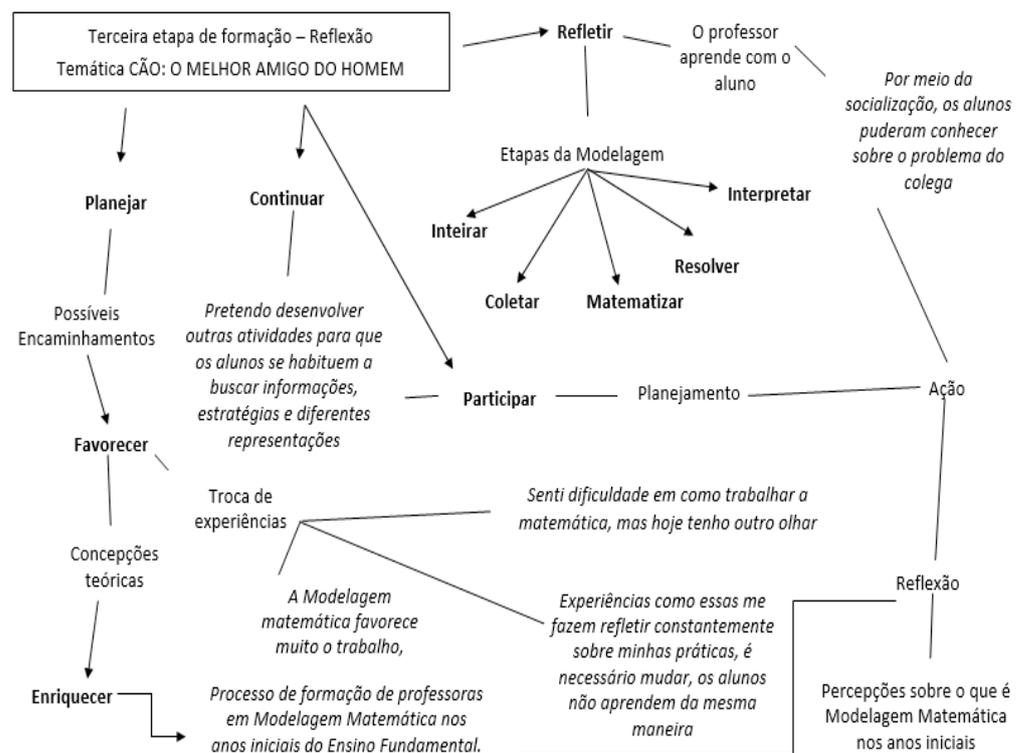
Professora-formadora: Você acha que a atividade contribuiu para sua prática? Você aprendeu com ela?

Prof: Sim, e muito! Pretendo desenvolver outras atividades para que os alunos se habituem a buscar informações, estratégias e representações, para que realmente possam aprender, a partir da realidade, os conteúdos matemáticos.

Professora-formadora: A Modelagem Matemática favorece muito o trabalho, enriquece, devido a reflexão até por parte dos alunos.

Nesse sentido, as ações que subsidiaram a elaboração da árvore de associação de ideias (Figura 10) **continuar** e **participar** se fazem presentes tanto na teoria (etapa planejamento) quanto na prática (etapa ação), pois as professoras se mostravam motivadas em continuar desenvolvendo atividades de Modelagem. Assim, concordamos com Biembengut e Hein (2013) ao relatarem que diversas são as razões para se usar a Modelagem Matemática em sala de aula, pois motiva, torna a aula mais interessante, dá utilidade à Matemática, facilita a aprendizagem, promove a compreensão, traz habilidades. Enfim, desmistifica o processo de ensino da Matemática, tirando-lhe as lacunas de “matéria sem utilidade prática”, “muito teórica”, “não tem nada a ver com a realidade”, entre outras considerações que levam os alunos a promover certa aversão à disciplina.

Figura 10: Árvore de associação de ideias - etapa reflexão



Fonte: Gomes, 2018.

Sendo assim, ao **planejar** em colaboração sobre o que poderia acontecer na atividade, Prof conseguiu identificar outras estratégias para além das quatro operações, desmistificando o que Nacarato, Mengali e Passos (2009) denominam de “visão reducionista da matemática dos professores dos Anos Iniciais” a fim de **favorecer** o trabalho docente.

Além disso, considerar as especificidades dos alunos dos anos iniciais em atividades de modelagem contribui para **enriquecer** as práticas de sala de aula, principalmente quando discutidas e evidenciadas de maneira colaborativa. Assim, **refletir** sobre questões relativas à sala de aula é considerar o aluno na sua individualidade, contribuindo para que esse possa estabelecer relações para além da matemática.

As ações **inteirar**, **coletar dados**, **matematizar**, **resolver** e **interpretar** se fizeram presentes na formação no sentido de refletir a respeito de como se deu a configuração da situação inicial à situação final na atividade, destacando que tais fases não precisam acontecer de modo linear e que diferentes configurações dependem do tipo de problema, ou da experiência de quem desenvolve modelagem (ALMEIDA; VERTUAN, 2014).

4 Considerações finais

Com o intuito de apresentar uma interpretação à questão que investigamos, *Como a participação em ambientes de formação em Modelagem pode contribuir para práticas de professoras dos Anos Iniciais*, sintetizamos ações que se fizeram presentes nas três etapas de formação. Podemos evidenciar que, na etapa planejamento, **compreender** a conceitualização e caracterização da modelagem matemática na Educação Matemática favoreceu Prof em sua ampliação do repertório matemático, ao passo que **oportunizar** momentos de diálogo, investigação e problematização em colaboração promoveu a troca de experiências entre os participantes.

Nesse contexto, **planejar** o encaminhamento do que poderia acontecer em sala de aula foi fundamental para reflexão de conceitos e práticas a fim de se orientar quanto ao que poderia acontecer durante a atividade. Todavia, devemos considerar que o mesmo pode ser reorganizado e passível a modificações no decorrer da atividade.

A prática vivenciada na etapa ação por Prof, fê-la refletir sobre o desafio de desenvolver Modelagem Matemática em sala de aula. **Vivenciar** a atividade de Modelagem fez com que Prof percebesse seus alunos mais atentos, críticos e autônomos, o que a fez refletir sobre suas práticas e destacar querer **continuar** desenvolvendo atividades com essas características. Deste modo, consideramos que a Modelagem Matemática no contexto educacional pode assustar a princípio, mas à medida que vai se incorporando às práticas de sala de aula, torna-se um estilo de pensamento tanto de professores, quanto de estudantes (BURAK; KAVIATKOVSKI, 2014).

Por mais que a terceira etapa fosse caracterizada como reflexão, pudemos inferir que a ação **refletir** se mostrou presente em todas as etapas de formação, tornando-se um investigador de suas próprias ações.

Por fim, consideramos válido pensar em processos formativos voltados ao **desenvolvimento profissional** do professor, e esta pesquisa se mostrou relevante no sentido em que os participantes constituíram um ambiente colaborativo-reflexivo no qual as professoras dos anos iniciais puderam ser acompanhadas em suas práticas a fim de discutir e aprofundar conceitos e concepções. Assim, elaborar e propor processos de formação em modelagem, especificamente para professores dos anos iniciais, podem contribuir para a implementação dessa alternativa tanto nesta quanto nas outras etapas da Educação Básica.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. DE; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: contexto, 2012.

ALMEIDA, L. M. W. DE; TORTOLA, E.; MERLI, R. F. Modelagem Matemática – com o que estamos lidando: modelos diferentes ou linguagens diferentes? **Revista Acta Scientiae**. Canoas-RS. v. 14, n. 2. p. 200-214, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/230>. Acesso em: 14 jan. 2021.

ALMEIDA, L. M. W. DE; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In*: ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. (orgs). **Modelagem Matemática em foco**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA; 2014. p. 1-21.

ALMEIDA, L. W. DE; FERRUZI, E. C. Uma aproximação socioepistemológica para a Modelagem Matemática. *Alexandria*, v. 2, n. 2, p. 117-134. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37952>. Acesso em: 14 jan. 2021.

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

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Área da Matemática. p. 165-295. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 jan. 2021.

BURAK, D.; KAVIATKOVSKI, M. A. C. Considerações sobre a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir de atividades desenvolvidas em sala de aula. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos Anos Iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, 2014. p. 51-62.

BURAK, D.; KAVIATKOVSKI, M. A. C. Modelagem Matemática na formação de conceitos e construção dos conteúdos matemáticos na Educação Infantil. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPMEM. *Anais [...]*. Londrina-PR, 2016.

FORNER, R.; MALHEIROS, A. P. S. Constituição da práxis docente no contexto da Modelagem Matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 501-521, maio 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S-0103-636X2020000200501. Acesso em: 14 jan. 2021.

GOMES, J. C. S. P. **Professoras dos Anos Iniciais em Práticas de Modelagem Matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3901>. Acesso em: 14 jan. 2021.

GOMES, J. C. S. P.; SILVA, K. A. P.; DALTO, J. O. Professoras dos Anos Iniciais em uma experiência com Modelagem Matemática. *Zetetiké*, v. 27, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8651829>. Acesso em: 14 jan. 2021.

MACHADO, S. R. C. **Oficinas de formação de professores das séries iniciais sob a perspectiva da Modelagem Matemática**: Um novo olhar sobre a Educação. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação científica e tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MALHEIROS, A. P. S. Possibilidades da Modelagem Matemática na formação dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs.). **Modelagem matemática nos Anos Iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, 2014. p. 25-36.

MUTTI, G. S. L. **Práticas pedagógicas de professores da Educação Matemática num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2016. Dissertação (mestrado em ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/1025>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 167-186, 2017.

SILVA, V. S.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: reflexões e apologia aos seus usos. *In*: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs.). **Modelagem Matemática nos Anos Iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, 2014.. p. 7-24.

SMITH, M. S. **Practice - based professional development for teachers of mathematics**. Reston. *In*: National Council of Teachers of Mathematics. Universidade de Michigan, 2001.

SOUZA, E.; LUNA, A. V. A. Modelagem matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **Revemat**: revista eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 9, p. 57-73, jul. 2014.

SPINK, M. J. **Linguagem e produção de sentidos no cotidiano**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de pesquisas sociais, 2010. 72 p. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SPINK, M. J. **Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano**. Ed. Virtual. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2013. p. 22-41.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. **Orchestrating Productive Mathematical Discussions**: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

TAMBARUSSI, C. M. **A Formação de Professores em Modelagem Matemática**: Considerações a partir de Professores Egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE. 2015. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação - Nível de Mestrado/PPGE, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.

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, Londrina, 2016. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000209937>. Acesso em: 14 jan. 2021.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. DE. Um olhar sobre os usos da linguagem por alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática-RPEM**, Campo Mourão, v. 5, n. 8, p. 83-105. jan./jun. 2016. Disponível em: <http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/1227>. Acesso em: 14 jan. 2021.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. DE. Reflexões a respeito do uso da Modelagem Matemática em aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n237/a14v94n237.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. **Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club**. *Teaching and Teacher Education*, v. 24, n. 2, p. 244-276, 2010.

Financiamento

Não se aplica.

Contribuição de autoria

Concepção e elaboração do manuscrito: Joice Caroline Sander Pierobon Gomes; Karina Alessandra Pessoa da Silva.

Coleta de dados: Joice Caroline Sander Pierobon Gomes; Karina Alessandra Pessoa da Silva.

Análise de dados: Joice Caroline Sander Pierobon Gomes; Karina Alessandra Pessoa da Silva.

Discussão dos resultados: Joice Caroline Sander Pierobon Gomes; Karina Alessandra Pessoa da Silva.

Preprint, originalidade e ineditismo

O artigo é original, inédito e não foi depositado como *preprint*.

Consentimento de uso de imagem

Foi obtido o consentimento escrito dos participantes.

Aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa

Não se aplica.

Conflito de interesse

Não há conflitos de interesse.

Conjunto de dados de pesquisa

Não há dados disponibilizados.

Licença de uso

Os autores cedem à Revista Pesquisa e Debate em Educação os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Publisher

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação (FACED), Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública (PPGP). Publicação no Portal de Periódicos da UFJF. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Editores

Frederico Braidá; Liamara Scortegagna; Wagner Silveira Rezende.

Sobre as autoras

Joice Caroline Sander Pierobon Gomes

Graduada em Matemática pela Faculdade de Apucarana (FAP). Mestrado Profissional em Educação matemática (UTFPR). Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Professora dos Anos finais do Ensino Fundamental da rede particular de ensino, atuando nos temas de pesquisa, Modelagem Matemática e Formação de Professores em Modelagem Matemática.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0242949339246892>

Karina Alessandra Pessoa da Silva

Graduada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Especialista em Educação Matemática (UEL). Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Professora Classe Associado Nível 1 do Departamento Acadêmico de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UTFPR, atuando nos temas Modelagem Matemática, Formação de Professores em Modelagem Matemática, Semiótica Peirceana, Registros de Representação Semiótica e Livro Didático.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4960826662569812>