

Pensando a Modelagem Matemática na Educação Infantil

Thinking Mathematical Modeling in Childhood Education

Karina Alessandra Pessoa da Silva¹

Magna Natalia Marin Pires²

Joice Caroline Sander Pierobon Gomes³

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de apresentar reflexões subsidiadas na questão: como fazer modelagem matemática na Educação Infantil? O estudo se apoia nas ações empreendidas pelos participantes de um grupo de estudos, no planejamento, na implementação e na reflexão de uma atividade de modelagem matemática na Educação Infantil. Para isso, nos fundamentamos nos pressupostos teóricos da Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica e nas recomendações curriculares para a Educação Infantil. As análises que orientam o fazer modelagem matemática foram realizadas à luz da Teoria Fundamentada em Dados. Com a codificação das ações realizadas no planejamento, na implementação e na reflexão, analisamos os conceitos selecionados que emergiram de cada etapa de uma atividade de modelagem e concluímos que cabe ao professor fazer intervenções, explorar conteúdos matemáticos e manter os alunos envolvidos na atividade; aos alunos, realizar registros e interagir com a professora conversando sobre o assunto e outros relativos à temática.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Modelagem Matemática. Educação Infantil. Teoria Fundamentada em Dados.

ABSTRACT

This paper to present reflections on the question: how to do mathematical modeling in Childhood Education? The study is based on the actions taken by the participants of a study group, on the planning, implementation and reflection of a mathematical modeling activity in Childhood Education. For this, we are based on the theoretical assumptions of Mathematical Modeling as a pedagogical alternative and on curriculum recommendations for Childhood Education. The analyze that lead to doing mathematical modeling were carried out in the light of Grounded Theory. The codification of the actions carried out in the planning, implementation and reflection, we analyzed the selected concepts that emerged from each stage of a modeling activity and concluded that it is up to the teacher to make

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: karinasilva@utfpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1766-137X>.

² Universidade Estadual de Londrina. E-mail: magna@uel.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6755-5674>.

³ Universidade Estadual de Londrina. E-mail: joice.caroline@uel.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5373-6076>.



interventions, explore mathematical content and keep students involved in the activity; to students, make records and interact with the teacher talking about the subject and others related to the theme.

KEYWORDS: Mathematics Education. Mathematical Modeling. Childhood Education. Grounded Theory.

Introdução

O desenvolvimento do pensamento matemático se dá quando os alunos identificam problemas, levantam hipóteses, usam símbolos para representar suas hipóteses, testam essas hipóteses e encontram respostas razoáveis para os problemas (TALL, 1991). Os professores da Educação Infantil precisam escolher tarefas e estratégias para que essas ações sejam oportunizadas às crianças. Existem pesquisas que versam sobre possibilidades de desenvolver tais ações por meio da Modelagem Matemática⁴ (SILVA, 2013, BELO; BURAK, 2016, COUTINHO; TORTOLA; SILVA, 2018, MARCONDES; SILVA, 2019).

Muitos contextos escolares “são resistentes à mudança e assim restringem os esforços para adoção de perspectivas alternativas de ensino” (VAN ES; SHERIN, 2010, p. 158). Por isso, consideramos pertinente propiciar ao professor a participação em ambientes de formação nos quais ele possa “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); assumir um papel de sujeito ativo na produção de conhecimentos; “engajar-se em reflexões que o auxiliem a dar sentido as suas experiências, usar este conhecimento para decisões futuras” (VAN ES; SHERIN, 2008, p. 246) e a aprender a ensinar de outras maneiras.

Neste sentido é que estruturamos um grupo de estudos com professoras, atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil para discutir e implementar na sala de aula algumas tendências da Educação Matemática, dentre elas, a Modelagem Matemática.

Neste artigo nos debruçamos em ações de professoras e alunos da Educação Infantil ao desenvolver uma atividade de modelagem matemática e, com isso, empreendemos nossa investigação na questão: *como fazer modelagem matemática na Educação Infantil?* Os dados que subsidiam nossas análises são oriundos de um grupo de estudos em que a atividade de modelagem foi desenvolvida em três etapas - planejamento, implementação e reflexão.

⁴ Utilizamos Modelagem Matemática para nos referirmos à tendência da Educação Matemática e modelagem matemática quando nos referimos às atividades. Além disso, utilizamos o termo Modelagem com a mesma denotação de Modelagem Matemática.

Este artigo está organizado, além desta introdução, em cinco seções. Na primeira discorremos sobre Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Em seguida, trazemos algumas recomendações curriculares para a Matemática na Educação Infantil. A terceira seção é destinada aos procedimentos metodológicos que subsidiaram nossa investigação. A descrição e a análise da atividade de modelagem matemática são apresentadas na quarta subseção. Finalizamos com nossas considerações.

Sobre Modelagem Matemática

No âmbito da Educação Matemática existem diferentes caracterizações para a Modelagem Matemática. No que tange aos nossos propósitos, a consideramos como uma alternativa pedagógica em que, a partir de uma situação inicial (problemática), chega-se a uma situação final (solução) por meio de procedimentos matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Neste sentido, podemos considerar que a Modelagem “começa com um problema do mundo real que requer interpretação, investigação e representação matemática” (ENGLISH, 2016, p. 187).

O encaminhamento da situação inicial para a situação final, de forma geral, requer que o modelador formule um problema, defina metas para sua resolução, defina hipóteses, formule previsões e apresente explicações e soluções (ou solução) para a situação estudada. Nesse encaminhamento, representações matemáticas se fazem presentes, configurando o que a literatura denomina modelo matemático. Segundo Tortola e Almeida (2018), quando os modeladores são

alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, entretanto, a modelagem matemática apresenta algumas especificidades, especialmente no que se refere à simbologia matemática e à produção de modelos matemáticos e seu uso na apresentação de respostas para o problema em estudo em cada situação investigada (TORTOLA; ALMEIDA, 2018, p. 146).

Tais especificidades podem ser estendidas para alunos dos primeiros anos da Educação Básica, ou seja, da Educação Infantil. Neste contexto, o modelo matemático pode ser representado por meio de esquemas, desenhos, materiais manipulativos e língua natural, que “pode fornecer representações concretas que facilitam o desenvolvimento do modelo” (ENGLISH; WATTERS, 2004, p. 342). Segundo English (2016, p. 187), “todos os alunos podem produzir um modelo que represente sua própria solução para um determinado problema”. Cabe ao professor, orientador da atividade, encaminhá-la de forma que evidencie, nestas representações, estruturas matemáticas.

Tortola (2012) sinaliza que a implementação de atividades de modelagem matemática no contexto escolar desde os primeiros anos contribui no desenvolvimento de habilidades, uma vez que os dados para resolver o problema não estão explícitos no enunciado o que possibilita aos alunos mostrar autonomia ao passo que produzem seus próprios dados para a situação investigada. Ao desenvolver uma atividade de modelagem matemática com crianças de 3 e 4 anos, Marcondes e Silva (2019) evidenciaram que a prática em sala de aula

contribuiu qualitativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos que dele participaram, pois ao invés de apenas executar tarefas, como são submetidos muitas vezes, foi-lhes proporcionado, já na Educação Infantil, um modo distinto de estudar os conteúdos matemáticos, ao passo que lhes era possível estudar sobre aquilo que lhes interessava (MARCONDES; SILVA, 2019, p. 85).

Além de estudar conteúdos matemáticos, Silva (2013), ao desenvolver atividades de modelagem com crianças na faixa etária de 4 a 5 anos, concluiu que houve um desenvolvimento da linguagem e da autonomia para resolver situações problemáticas.

Conforme salienta Burak (2014), a modelagem coloca o aluno no papel de construtor de suas próprias ideias e conceitos matemáticos, tendo o papel de sujeito da aprendizagem. Já ao professor cabe o papel de mediador dessa aprendizagem, em que torna o ensino problematizador, dialógico, investigativo e interdisciplinar.

Sobre a Matemática na Educação Infantil

De acordo com as Diretrizes Curriculares Estaduais da Educação Básica (DCE - PR), o “professor deve considerar as noções que o estudante traz, decorrentes da sua vivência, de modo a relacioná-las com os novos conhecimentos abordados nas aulas de Matemática” (PARANÁ, 2008, p. 70). Essa orientação curricular pode direcionar a escolha das estratégias, pelo professor, para desenvolver as ideias matemáticas com seus alunos, e ainda reforça a importância de trazer fatos do cotidiano do aluno para, a partir dele, construir conceitos e dar significados aos símbolos que compõem as formas de comunicação.

Segundo as Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil, “o período de vida atendido pela Educação Infantil caracteriza-se por marcantes aquisições: a marcha, a fala, o controle esfinteriano, a formação da imaginação e da capacidade de fazer de conta e de representar usando diferentes linguagens” (BRASIL, 2010, p. 86). A Matemática possui diferentes símbolos que formam sua linguagem. Esses

símbolos vão integrando o campo de conhecimento das crianças quando elas conseguem atribuir significados a eles.

Santaella (2005) considera que todas as formas de linguagem estão sustentadas em três matrizes de linguagem-pensamento: a sonora, a visual e a verbal. E a partir dessas, todas as combinações e misturas são possíveis.

O diálogo, conduzido pelo professor, será o guia para que essas linguagens sejam exploradas e, mais, é importante que o professor reconheça e desenvolva as ideias matemáticas que surgem em vários momentos das aulas. Segundo Brasil (2010):

A professora e o professor necessitam articular condições de organização dos espaços, tempos, materiais e das interações nas atividades para que as crianças possam expressar sua imaginação nos gestos, no corpo, na oralidade e/ou na língua de sinais, no faz de conta, no desenho e em suas primeiras tentativas de escrita (BRASIL, 2010, p. 93).

O ensino de Matemática na Educação Infantil deve levar em consideração os conhecimentos trazidos pelos alunos, é importante que pensem, desenvolvam ideias em situações que tenham significados para eles.

A organização do tempo é um conteúdo que deve ser desenvolvido na Educação Infantil e, em muitos aspectos, pode ser explorado na dimensão matemática. Conceitos básicos como antes, depois, ontem, hoje, amanhã, fazem parte dos conhecimentos matemáticos. Além disso, outras

experiências podem priorizar, em contextos e situações significativos, a exploração e uso de conhecimentos matemáticos na apreciação das características básicas do conceito de número, medida e forma, assim como a habilidade de se orientar no tempo e no espaço (BRASIL, 2010, p. 94).

Levando em consideração as recomendações curriculares expostas e os aspectos da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais indicados pelos pesquisadores do tema, nos propomos a realizar nossa investigação.

Procedimentos metodológicos

Tendo em vista a questão – *como fazer modelagem matemática na Educação Infantil?* – e nosso entendimento sobre os encaminhamentos de atividades de modelagem nas aulas de Matemática, realizamos nossas análises subsidiadas por

resultados relativos à uma atividade desenvolvida e discutida em um grupo de estudos com professoras no âmbito de um projeto de extensão⁵.

O referido grupo, no ano de 2018, era formado por uma professora da Educação Infantil, sete professoras atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, quatro alunos da graduação e quatro professoras formadoras. No que se referem aos interesses de nossa investigação, neste artigo, nos debruçamos nas discussões relacionadas ao desenvolvimento da atividade de modelagem pela professora da Educação Infantil que doravante nos referimos por Prof.

Prof é graduada em Pedagogia, tem especialização em Avaliação Educacional e, em 2018, atuava há doze anos na Educação Infantil. Com relação à Modelagem Matemática, afirmou conhecer em cursos de capacitação, seminários e congressos. Para ela, *Modelagem Matemática é partir de problemas reais e, por meio de um modelo matemático, buscar a solução* (resposta de Prof à ficha de perfil).

Com vistas a planejar uma atividade de modelagem, a temática Rotina Diária foi sugerida por uma das professoras formadoras a partir do relato de uma das professoras dos Anos Iniciais que afirmou que seus alunos estavam com dificuldades em organizar suas rotinas, visto que estudavam no período vespertino e passaram a estudar no período matutino.

Para o desenvolvimento da atividade Rotina Diária foram realizados três encontros do grupo de estudos, quinzenalmente às quartas-feiras no período matutino, com duração de três horas cada nas dependências de duas instituições públicas de Ensino Superior do norte do Paraná, alternadamente, às quais o projeto se configurou. Além disso, foi realizado um encontro na instituição de ensino ao qual a Prof atua como regente da turma de EI5 (alunos com 4 a 5 anos de idade). Os encontros foram organizados em três etapas – planejamento, implementação e reflexão.

O *planejamento* corresponde à etapa em que as professoras desenvolveram, em grupos, enquanto modeladoras, a atividade de modelagem e elaboraram um plano de aula para que fosse encaminhada na sala de aula. A *implementação*

⁵ O grupo de estudos iniciou suas atividades em março de 2017 e finalizou em dezembro de 2019. O objetivo principal foi discutir e implementar algumas tendências da Educação Matemática – Resolução de Problemas, Investigação Matemática e Modelagem Matemática – na sala de aula da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, bem como abordar conteúdos matemáticos que se fizessem presentes. No segundo semestre de 2017 e no primeiro semestre de 2018, atividades de modelagem matemática foram desenvolvidas e planejadas para serem encaminhadas nas aulas das professoras participantes do grupo.

corresponde à etapa em que a Prof desenvolveu, enquanto orientadora, o plano de aula em sua turma de alunos e os outros participantes do grupo de estudos foram convidados a observar a aula, no intuito de anotar pontos importantes para uma análise *a posteriori*. Essa análise foi realizada na etapa *reflexão* da aula em que os participantes do grupo se reuniram para discutir e apontar melhorias específicas da aula, bem como sugestões para uma posterior implementação. No Quadro 01 apresentamos as ações empreendidas em cada etapa.

Quadro 01 - Ações empreendidas em cada etapa da atividade Rotina Diária

Etapa	Data	Síntese das ações
<i>Planejamento</i>	07/03/2018	Desenvolvimento da atividade “Rotina Diária” (Professoras enquanto modeladoras).
<i>Planejamento</i>	21/03/2018	Elaboração do plano de aula da atividade pelos grupos de professoras com a temática “Rotina Diária”.
<i>Implementação</i>	10/04/2018	Desenvolvimento da atividade planejada na turma de E15 com a temática “Rotina Diária”.
<i>Reflexão</i>	11/04/2018	Reflexão sobre o desenvolvimento da atividade “Rotina Diária” na turma de E15 com sugestões de encaminhamentos para outras possíveis práticas.

Fonte: elaborado para a pesquisa

Os dados que subsidiaram nossas análises dizem respeito aos registros escritos e fotografados, bem como às gravações em áudio e vídeo das etapas de planejamento, implementação e reflexão. Para isso, um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos participantes, bem como a devida autorização de uso de imagem foi assinada pelos pais dos alunos do E15. Embora nossas análises dizem respeito às abordagens na Educação Infantil, para além dos dados da Prof, os outros participantes também interagiram. Para isso, utilizamos a letra P seguida de um número para nos referirmos às professoras dos Anos Iniciais (P1, ..., P7), a letra E seguida de um número para os estudantes da graduação (E1, ..., E4) e PF seguidas de um número para as professoras formadoras (PF1, ..., PF4).

Nossa pesquisa tem caráter qualitativo, cuja preocupação incide mais no processo do que no produto. Para evidenciar o fazer modelagem matemática na Educação Infantil, orientamos nossas análises segundo indicações propostas na metodologia de pesquisa denominada Teoria Fundamentada em Dados (CHARMAZ, 2009). Tal metodologia se baseia em dados sistematicamente coletados e codificados em que os resultados advêm dos próprios dados analisados e não de categorias preexistentes na literatura. A elaboração de categorias teóricas decorre

da codificação, algumas das quais podem ser definidas a partir de códigos iniciais relevantes.

Para nossa investigação, primeiro realizamos uma *codificação inicial* das etapas planejamento e implementação, considerando os seus encaminhamentos. Para, em seguida, reorganizarmos os códigos, extraindo ideias centrais como é sugerido na *codificação axial*. Com isso, refinamos a codificação inicial, alterando, inserindo ou reagrupando códigos, com vistas a validar o processo de codificação. Finalizamos com uma *codificação focalizada* na etapa reflexão em que realizamos uma revisão e avaliação das categorias, validando o processo. Na codificação focalizada há uma discussão das categorias e, com isso, formulamos a teoria, delimitando a terminologia para as ações da professora e dos alunos no desenvolvimento de uma atividade de modelagem na Educação Infantil.

A atividade desenvolvida: descrição e codificação

Para o desenvolvimento da atividade Rotina Diária, a PF1 aproveitou relatos da P1 e considerou que a temática poderia auxiliar na organização espaço-temporal dos alunos para se habituarem ao novo horário ou mesmo tomarem consciência de sua “nova” rotina diária. A partir de informações e do problema presentes em folha entregue (Figura 01) aos participantes do grupo de estudos foram realizadas as etapas de planejamento, implementação e reflexão.

Figura 01 – Situação-problema e problema⁶ a ser investigado

VOLTA ÀS AULAS

As aulas começaram e agora??

Na volta às aulas, os pais têm sempre um desafio: ajudar as crianças a voltarem à rotina. Ainda mais quando algumas delas trocam de turno escolar. Antes estudavam à tarde e mudam para turno da manhã, por exemplo. Para se adaptar à nova rotina, o ideal é planejar horários, sono, alimentação, atividade física entre outros.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as crianças entre cinco e dezessete anos devem dormir nove horas por dia. Isso porque é durante o sono que as células limpam as impurezas para estarem prontas para o aprendizado do dia seguinte. Também é durante o sono que a memória é consolidada e tudo que foi visto no dia é guardado. Além disso, o sono reparador deixa a criança mais disposta e ativa. A organização também ressalta com relação à atividade física, duas horas diárias de atividade física para crianças de dois a cinco anos e uma hora por dia para as de cinco a dezessete anos. Uma dica para a escola melhorar a atividade física é fazer as crianças caminharem no intervalo das aulas. É importante quebrar o tempo sedentário.

De que forma podemos organizar uma rotina diária para que a criança tenha tempo para estudar, brincar, dormir, durante o ano escolar?

Fonte: da pesquisa (2018)

⁶ Denotamos por situação-problema à situação inicial problemática da qual se pode definir um ou mais problemas para ser investigado. O termo problema consiste na questão a ser respondida no encaminhamento da atividade e da qual “o indivíduo não possui esquemas a priori para a sua solução” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 12).

A etapa *planejamento* foi realizada em dois encontros com o grupo de pesquisa, conforme apresentado no Quadro 01. No primeiro encontro, os participantes foram reunidos em grupos com até três integrantes e o segundo encontro foi destinado à elaboração do plano de aula. O grupo da Prof contava com a participação de dois alunos da graduação (E1 e E2).

Para iniciar o desenvolvimento da atividade Rotina Diária, embora o problema já estivesse definido, o desenvolvimento seguiu encaminhamentos de uma atividade de modelagem matemática, orientados principalmente por PF1. Tais encaminhamentos seguiram orientações do primeiro momento de familiarização com atividades de modelagem, como caracterizado por Almeida, Silva e Vertuan (2012):

Em um primeiro momento, o professor coloca os alunos em contato com uma situação-problema, juntamente com os dados e as informações necessárias. A investigação do problema, a dedução, a análise e a utilização de um modelo matemático são acompanhados pelo professor, de modo que ações como definição de variáveis e de hipóteses, a simplificação, a transição para linguagem matemática, obtenção e validação do modelo bem como o seu uso para a análise da situação são em certa medida, orientadas e avaliadas pelo professor. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 26).

Neste sentido, as professoras figuraram como alunos enquanto PF1 orientou o desenvolvimento da atividade. As discussões iniciais de cada grupo buscaram apresentar indicações de como responder o problema - *De que forma podemos organizar uma rotina diária para que a criança tenha tempo para estudar, brincar, dormir, durante o ano escolar?*, conforme transcrição a seguir:

Prof: Gente, eu acho esse tipo de tema interessante para falar com os alunos. Os meus ficam o dia todo na escola, então é possível pensar o que? Que o tempo passado lá pode ser mais organizado.

E2: Mas o que a gente pode considerar?

Prof: Coisas que fazem lá na escola.

E2: Mas a rotina diária também tem atividades fora da escola.

Prof: Verdade. O tempo de dormir né? E outras. Isso é interessante... envolver os pais para sabermos coisas dos filhos deles.

[...]

Prof: Tem algumas atividades de recreação, que pode ser uma atividade física. Além de coisas que fazem fora da escola. Mas são coisas diversas também. Vou perguntar para a PF1 se podemos reduzir isso, se podemos considerar algo geral para todos os alunos.

P2: PF1 vem aqui um pouco, por favor?

PF1: E então? Vocês estão encaminhando?

Prof: Sim, o que a gente faz com as diferentes atividades? O que acontece na escola eu tenho uma ideia, mas fora... a gente pode simplificar?

PF1: Como assim?

Prof: Dar uma reduzida? [risos]. Considerar algumas atividades mais gerais.

PF1: Você diz simplificar?

Prof: Isso... E gente... e as variáveis e hipóteses, vamos escrever isso certinho?

Diante de uma atividade de modelagem matemática com um problema já definido, ações como definir hipóteses e variáveis, simplificar a situação foram empreendidas pelos integrantes deste grupo. Tais ações ficaram especificadas pela Prof. O que podemos evidenciar na transcrição das discussões é que, para a Educação Infantil, Prof entende que a temática é algo que interessa os alunos e pode estar associada às suas vivências e, ainda, possibilitar uma interação com os pais.

O primeiro encontro perdurou com as discussões iniciais dos participantes do grupo com relação a algumas atividades que consideraram fazer parte de uma rotina diária e os horários que elas podem acontecer. Esse encaminhamento está em consonância com o que English (2016, p. 187) denota como “interpretação, investigação e representação matemática” e que alguns autores caracterizam como matematização. Na matematização há “a necessidade da transformação de uma representação (linguagem natural) para outra (linguagem matemática)” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 16). Além disso, há um destaque para como coletar as informações de que necessitam com os pais, conforme transcrição a seguir:

Prof: Começamos pela seleção da idade da turma, mas não especificamos uma idade, selecionamos entre 6 e 10 anos uma criança que estuda de manhã. Pensamos de que forma organizar uma rotina! Se o aluno vai dormir 9 horas restam as 15 horas do dia, pensamos em dividir essas 15 horas em uma tabela que foi o nosso modelo escolhido. As variáveis foram o tempo usado para cada atividade, como hipótese 9 horas de sono, 1 hora de atividade física, considerando a idade. Nossa tabela representa a rotina semanal de segunda a sexta para uma criança de 6 a 10 anos, encaixamos os horários e as atividades [menciona intervalos de horários e a atividade realizada].

Prof: [...] vou propor uma tarefa para casa para os pais preencherem a rotina da criança: o que o aluno faz durante o dia? Para um próximo passo trabalhar com as crianças a forma que decidirmos partindo da realidade deles.

PF2: Qual é a turma?

Prof: Educação infantil 5 (alunos de 5 a 6 anos), teria que trabalhar com a intervenção com a criança. A criança não tem como representar isso ainda, não tem uma linguagem escrita para representar isso, elas podem ter ideias.

PF2: Esses dados que o grupo pensou seriam dispostos em uma tabela, a atividade e o tempo de cada uma?

Prof: Faremos isso quando os questionários voltarem dos pais e fazer o gráfico comparando, pois, nossa variável é o tempo, de repente algumas crianças dormem 9 horas, mas algumas não conseguem dormir 9 horas... dormem menos outras dormem mais! 9 horas seria o recomendado pela OMS. [...]

PF2: Transpondo para a linguagem matemática, como eles fariam para fazer a representação gráfica na Educação Infantil?

Prof: No ano passado eu já desenvolvi gráfico com eles. Eu ia fazendo no quadro, eles iam desenhando no papel. [...]

O que podemos evidenciar consiste na preocupação e na atenção de Prof para desenvolver uma atividade com os alunos que “começa com um problema do mundo real” (ENGLISH, 2016, p. 187). Com relação ao encaminhamento pensado por Prof, podemos evidenciar que, na Educação Infantil, os alunos precisam de maior intervenção da professora quando comparado a alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, por exemplo. No entanto, as intervenções podem fazer emergir “ideias” que os alunos podem ter para desenvolver a atividade. Para os registros, Prof considera que os alunos necessitam realizar cópias, pois ainda não têm maturidade para fazer algumas representações matemáticas, possibilitando um momento em que esses podem aprender as informações tanto na linguagem natural quanto na matemática, por meio de representação gráfica. A representação gráfica pode se configurar como uma especificidade para o modelo matemático deduzido pelos alunos, fornecendo “representações concretas” (ENGLISH; WATTERS, 2004, p. 342).

O segundo encontro da etapa *planejamento* foi dedicado à elaboração do plano de aula. Como já mencionado por Prof, um dos encaminhamentos seria a aplicação de um questionário para os pais que foi elaborado e validado pelos participantes do grupo (Figura 02). A partir das respostas, Prof orientaria o desenvolvimento da atividade de modelagem com os alunos como sugere o plano de aula (Figura 03).

Mesmo sendo sugerido, no grupo de estudos, que Prof deveria detalhar mais seu plano de aula, descrevendo ações para encaminhar a atividade de modelagem em sala, podendo se pautar nos encaminhamentos que usou quando desenvolveu a mesma, preferiu deixar o plano mais sucinto e declarou: *Vou encaminhar como fizemos no grupo, não penso que seja necessário detalhar mais.* Um plano de aula mais detalhado possibilita que o professor antecipe ações de modo que haja um

equilíbrio permanente entre a orientação do professor e a independência dos alunos (BLUM; BORROMEO FERRI, 2016).

Figura 02 – Questionário para os pais

De acordo com a rotina marque uma alternativa

Aluno(a).....

1) Qual o horário que a criança acorda aproximadamente?

A. 6:30
B. 7:00
C. 7:30

2) Quanto tempo permanece na escola?

A. até 4 h
B. entre as 5 e 6 horas
C. mais de 6 horas

3) Seu filho pratica alguma atividade física?

A. Sim
B. Não
C. Se sim qual?

4) Em relação ao tempo, quantas horas seu filho permanece assistindo tv ou no computador, tablet, celular ?

A. Até um hora
B. Mais de uma hora
C. Não realiza essas atividades

5) Quanto tempo é dedicado a interação familiar?

A. Até uma hora por dia
B. Até duas horas por dia
C. Só final de semana

6) Qual o tempo de sono do seu filho(a)?

A. Menos de 6 horas
B. Até 6 horas
C. Mais de 6 horas

Fonte: relatório entregue por Prof (2018)

Figura 03 – Plano de aula de Prof

Plano de aula

Conteúdo: Relação quantidade, comparação, gráfico, tabela.

Metodologia: Partindo das opções anotadas pelos pais no questionário encaminhado pela professora, as crianças deverão representar as quantidades por meio da contagem das alternativas, comparar as diferenças entre os horários e registrar os dados tabulados em um gráfico de colunas após o preenchimento da tabela.

Objetivo:

- Comparar a rotina de cada um
- Representar as opções por meio de gráficos de colunas
- Apresentar informações relacionadas à importância da rotina

Avaliação: Observação da interação e participação ativa das crianças.

Recursos: Quadro, giz, questionário, sulfite, tabela, régua, lápis de cor.

Tempo de aula: 1 hora, entre 14h 30 às 15h 30.

Fonte: relatório entregue por Prof (2018)

O conjunto de ações adotado para o encaminhamento de uma atividade de modelagem matemática na Educação Infantil evidenciado na etapa *planejamento* com vista à solução de um problema e a elaboração de um plano de aula, de certa forma, considera aspectos relativos ao professor e aos alunos no que consiste o fazer Modelagem e inicialmente foram codificadas conforme consta no Quadro 02.

Quadro 02 - Codificação inicial das ações que emergiram na etapa planejamento

	Sujeitos do fazer Modelagem Matemática	Ações empreendidas
<i>Etapa planejamento</i>	Professor	Encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos; Realizar interação com os pais ou responsáveis; Fazer intervenções; Realizar retorno de resultados para os pais.
	Alunos	Ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem; Realizar cópia dos registros feitos pela professora; Definir hipóteses.

Fonte: elaborado para a pesquisa

Embora sejam elencadas ações previamente empreendidas, entendemos que é na etapa *implementação* que essas podem se fazer presentes, ser alteradas, excluídas ou mesmo ampliadas.

A etapa *implementação* ocorreu no dia 10/04/2018 com o questionário (Figura 02) já respondido pelos pais dos alunos do E15. Para o referido dia, como faltaram alguns alunos do E15, a Prof integrou os alunos de E16 no desenvolvimento da atividade. Essa ação foi prerrogativa da Prof que havia ministrado aulas para tais alunos no ano anterior e já ter trabalhado com a construção de gráficos. Com isso, 13 alunos se fizeram presentes para o desenvolvimento da atividade, sendo seis do E15 e oito do E16. Além de Prof, estiveram presentes nesta etapa PF1, PF2, PF3, E1 e a professora do E16 que não fez intervenções na aula, mas auxiliou os alunos na elaboração dos registros.

As mesas da sala de aula já proporcionavam o trabalho em grupo, pois acomodavam quatro pessoas. O desenvolvimento de atividades de modelagem matemática tem os “trabalhos em grupo como aporte” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 25). Os alunos ficaram organizados em três grupos com 3 integrantes e um grupo com 4 integrantes. Estes foram designados como Aluno sem diferenciá-los.

Para iniciar o desenvolvimento da atividade, Prof informou aos alunos que os pais do E15 responderam umas perguntas que levaram para casa, retomou o que foi estudado em aulas anteriores e iniciou uma conversa, conforme transcrição a seguir:

Prof: Nós estudamos esses dias os cinco sentidos: Paladar, Olfato, Tato, Visão e Audição, e esses dias estamos estudando as necessidades humanas. O que o ser humano precisa para sobreviver. O que vocês acham que o ser humano precisa para sobreviver?

Aluno: Coração, comida, água, respirar.

Prof: Nós comemos qualquer hora do dia?

Aluno: Não.

Prof: Temos hora para tudo?

Aluno: Sim.

Prof: Além de comer o que a gente faz durante o dia?

Alunos: Brinca, estuda, desenha, passeia com o cachorro, toma banho, nada [referindo-se a fazer natação].

Com a retomada do que foi estudado em aulas anteriores, Prof solicita aos alunos que mencionem do que necessitam para sobreviver. A partir de uma das respostas dos alunos, Prof faz o questionamento: *Nós comemos qualquer hora do dia?* Com esse questionamento, Prof tem a intenção de adentrar à temática que planejou desenvolver com os alunos - Rotina Diária. Todavia essa abordagem não estava descrita no plano de aula (Figura 03), mas podemos entender que consiste em uma forma adaptativa com vistas a introduzir a temática da atividade que havia

planejado. Para Blum e Borromeo Ferri (2016, p. 71), “para poder reagir de forma adaptativa, o professor deve planejar a atividade detalhadamente, incluindo uma antecipação das possíveis reações iniciais, dificuldades e respostas dos alunos”. Como essa reação não estava planejada, entendemos que Prof encaminhou o seu orientar no sentido de “é indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 24).

Para dar continuidade à abordagem, Prof caracteriza rotina diária e a exemplifica para que os alunos tenham uma ideia do que podem discutir. A partir disso, pergunta aos alunos como registrar as informações coletadas. Diante das respostas “quadro” e “giz”, Prof registra as respostas dos pais, orientando-se por cada uma delas (Figura 04).

Figura 04 – Registros da Prof no quadro



Fonte: da pesquisa (2018)

Com as respostas anotadas no quadro, Prof solicita que os alunos realizem os registros, bem como sugere outra forma de organizar os dados:

Prof: Agora vou entregar uma folha de sulfite para cada um para representar com desenho o que está no quadro [...]. Eu representei no quadro todas as respostas de vocês, mas vamos fazer de outra forma que vocês, quando virem, entendam. Vou fazer na forma de gráfico e vocês vão copiar o que eu vou fazer no quadro.

Aluno: Professora o que vamos fazer mesmo?

Prof: Eu vou desenhar aqui no quadro e vocês vão fazer aí na folha de sulfite. A turma do E16 sabe, mas a turma do E15 sabe o que é um gráfico?

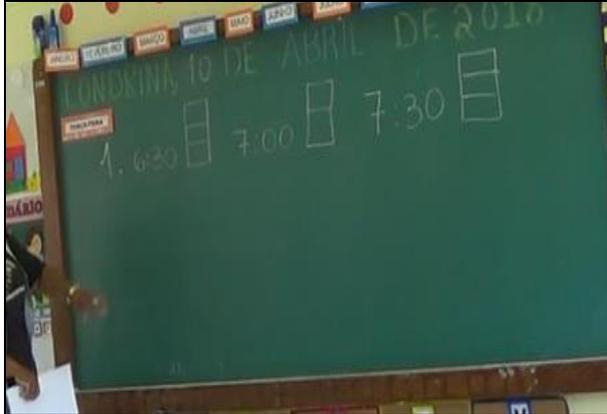
Alunos E15: Sim.

Prof: Nós vamos fazer um gráfico de colunas para representar as respostas que os pais mandaram. Vamos colocar o número da pergunta e colocar os quadradinhos.

Representar matematicamente os dados viabiliza “o contato com os conceitos matemáticos e, por meio destes, o sujeito interage com o conhecimento matemático” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 34). Além disso, o gráfico enquanto um

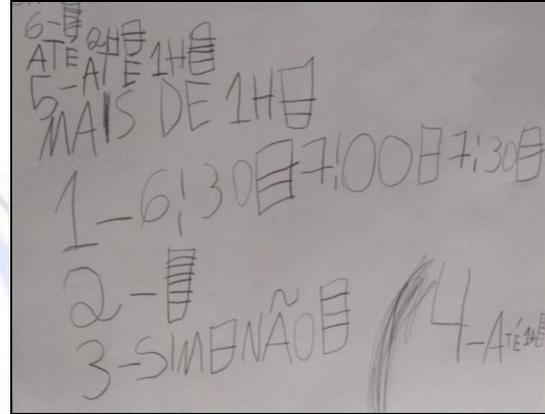
esquema que organiza a rotina diária dos alunos do EI5 se configura como um modelo matemático da situação investigada. As representações da professora e de um dos alunos são apresentadas nas Figuras 05 e 06, respectivamente.

Figura 05 – Representação da professora



Fonte: da pesquisa (2018)

Figura 06 – Representação de um aluno



Fonte: anotações do aluno (2018)

No Quadro 03 apresentamos o conjunto de ações empreendidas na etapa *implementação* de uma atividade de modelagem matemática na Educação Infantil.

Quadro 03 - Codificação inicial das ações que emergiram na etapa implementação

	Sujeitos do fazer Modelagem Matemática	Ações empreendidas
Etapa Implementação	Professor	Encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos; Realizar interação com os pais ou responsáveis; Resgatar assuntos estudados anteriormente; Fazer questionamentos; Aproveitar respostas dos alunos; Solicitar atenção; Dar exemplos; Solicitar registros; Evitar que alunos se distraiam.
	Alunos	Interagir com professora; Copiar os registros feitos pela professora no quadro; Conversar sobre o assunto e outros relativos à temática; Considerar suas respostas.

Fonte: elaborado para a pesquisa

A partir da implementação da atividade de modelagem em sala de aula, de certa forma, a Prof saiu da posição em que há certa previsibilidade no encaminhamento das aulas para uma imprevisibilidade, em que os alunos interagem, apresentando ações que possivelmente não vivenciam quando não são ouvidos. De certo modo, tal imprevisibilidade consiste em um desafio para a prática pedagógica da Modelagem Matemática em sala de aula. Prof aceitou o desafio e encontrou "tanto no êxito das situações favoráveis quanto na superação das

situações adversas, subsídios para a elaboração de uma nova e própria "zona de conforto" (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 24).

De posse das ações apresentadas na codificação inicial (Quadros 02 e 03) e atentando para o fato de nossa investigação estar subsidiada na identificação de ações que podem ser implementadas quando desenvolvemos atividades de modelagem na Educação Infantil, realizamos a codificação axial, apresentada no Quadro 04 em que realizamos agrupamentos dos quais emergiram algumas categorias.

Quadro 04 - Codificação axial

Sujeitos do fazer Modelagem Matemática	Agrupamentos das Ações empreendidas no Planejamento e na Implementação	Categorias que emergiram dos agrupamentos
Professor	Encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos	Encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos
	Realizar interação com os pais ou responsáveis Realizar retorno de resultados para os pais	Realizar interação com os pais ou responsáveis
	Fazer intervenções Fazer questionamentos Aproveitar respostas dos alunos Solicitar registros	Conversar com os alunos, considerando suas respostas
	Resgatar assuntos estudados anteriormente Dar exemplos	Explorar conteúdos matemáticos
	Solicitar atenção Evitar que alunos se distraiam	Manter os alunos envolvidos na atividade
Alunos	Ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem	Ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem
	Realizar cópia dos registros feitos pela professora	Realizar registros
	Definir hipóteses Considerar suas respostas	Conversar com a professora, estruturando suas ideias
	Interagir com professora Conversar sobre o assunto e outros relativos à temática	Interagir com a professora conversando sobre o assunto e outros relativos à temática

Fonte: elaborado para a pesquisa

Para o que requer a Teoria Fundamentada em Dados, a partir das categorias que emergiram nas análises, na codificação axial, realizamos a codificação focalizada considerando a etapa *reflexão*.

No dia 11/04/2018, dia seguinte à implementação, ocorreu a etapa *reflexão*. Os registros da aula de Prof foram apresentados ao restante dos integrantes do grupo de estudos. Nesta etapa, tanto os registros da aula como as discussões empreendidas pelos participantes que estiveram presentes, foram considerados

para a reflexão e possível alteração no encaminhamento da atividade de modelagem na Educação Infantil.

Para iniciar, PF1 apresentou excertos da aula de Prof e fez alguns comentários que deram início às discussões, conforme diálogos transcritos a seguir:

PF1: Como os alunos da turma da Prof são menores, eles trabalharam quem venceu, qual número apareceu mais, que prevaleceu entre as respostas.

PF3: Eles perguntavam quem venceu para qual número apareceu mais! Isso é matemática Prof! Igualdade, desigualdade eles não sabem o que é isso ainda, só sabem escrever o nome deles, conhecem algumas letras.

PF1: Depois de toda essa discussão que eles tiveram a Prof perguntou para eles: Como posso fazer para marcar isso para que todos consigam ver. Então a Prof foi questionando...

Prof: [...] O que eu aprendo na modelagem tento colocar em prática, procurando respeitar as características das crianças enfocando no aprendizado. Eu queria falar que quando eu fiz tantos questionamentos o meu objetivo era que criássemos uma tabela para registrar. [...]

PF1: Então foi isso, esses questionamentos, lembrando que são alunos de 4 e 5 anos. As crianças nessa faixa etária acabam falando bastante, eles também se distraem fácil!

O que podemos evidenciar é que Prof estava se sustentando na ação dos alunos em representar os dados em uma tabela, como havia previsto no plano de aula. No entanto, esse encaminhamento poderia ter sido requerido por Prof, visto que considerava aspectos do plano de aula para desenvolver a atividade. O que fica evidente é que no encaminhamento em sala, aspectos presentes no plano de aula acabaram sendo desconsiderados, ocorrendo uma adaptação para o que estava em desenvolvimento. Mesmo tendo um plano de aula considerando o nível de escolaridade dos alunos, imprevistos acontecem ao se implementar Modelagem Matemática em sala de aula, corroborando com as assertivas de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 24) em que "determinar especificamente o que cada um, entre professor e alunos, deve fazer durante as atividades pode parecer pretensioso, considerando a singularidade de cada situação".

Com isso, o modelo matemático sugerido no plano de aula, sob a perspectiva da Prof não foi contemplado como o esperado. Os participantes do grupo, então, sugeriram possíveis encaminhamentos para a construção do modelo matemático, conforme transcrição a seguir:

Prof: Se eu tivesse dado a malha quadriculada para eles fazerem ficaria melhor!

PF1: Ou mesmo fazer colagem com EVA.

PF3: Colar um EVA um em cima do outro. [...] Se você tivesse dado uma tabela com os dados da pergunta.

PF2: Poderia representar também com fichas.

PF3: Ou até mesmo eles fazerem um gráfico humano, que são formas de representar o modelo sem saber escrever, observando os números.

PF2: Representar quantos acordam 7h30, que são três, quantos levantam as 7h00 que são dois...

PF3: Colaria um cartaz com os quadradinhos de EVA ou representação na folha.

PF1: Ou mesmo desenhar que eles adoram!

Prof: O que vai valer é a compreensão que eles terão!

PF2: Como a PF3 já falou, pode fazer algo representando como um gráfico de colunas, mas não precisa citar a palavra gráfico. É uma forma de o que está no papel, no desenho, e ir colando os cubinhos na coluna e depois comparar: Qual coluna é maior? Qual é a que aparece mais então é a maior? Fazer uma comparação.

O grupo de estudos, diante das ações já empreendidas por Prof e considerando o plano de aula elaborado na etapa *planejamento*, identifica presença de matemática nas falas dos alunos, consideram possíveis modelos matemáticos, como gráficos pictóricos, tabelas e fichas, bem como encaminhamentos adaptativos para a construção de tais modelos.

Analisando a terceira coluna do Quadro 04 e os excertos das discussões na etapa *reflexão*, as ações que emergiram dos reagrupamentos nos conduzem a realizar uma codificação focalizada. Dessas ações podemos destacar, em relação ao(s)

- 1) professor: conversar com os alunos, considerando suas respostas; explorar conteúdos matemáticos; manter os alunos envolvidos na atividade; superar desafios entre o planejado e o implementado;
- 2) alunos: realizar registros; interagir com a professora conversando sobre o assunto e outros relativos à temática.

As ações destacadas para o professor – conversar com os alunos, considerando suas respostas; explorar conteúdos matemáticos; manter os alunos envolvidos na atividade; superar desafios entre o planejado e o implementado – está de acordo com o que propõe Burak (2014), que salienta que ao professor cabe o papel de mediador da aprendizagem, em que torna o ensino problematizador, dialógico, investigativo e interdisciplinar. A colocação de Prof corrobora a importância dessas ações: *Como eles não falaram a forma que iríamos representar para que todos vissem, eu acabei induzindo-os. Eu podia explorar as palavras*

representação ou poderia falar onde podemos registrar as informações! Eu fico pensando será que eles iriam compreender a palavra representação? Outra ocorrência na reflexão, que reforça essas ações: Aí que surge a necessidade do professor sempre ir direcionando, propor uma atividade, uma orientação para que eles consigam chegar a um gráfico uma representação (PF1).

Para fazer essas intervenções, explorar os conteúdos e manter os alunos envolvidos, o “professor deve considerar as noções que o estudante traz, decorrentes da sua vivência, de modo a relacioná-las com os novos conhecimentos abordados nas aulas de Matemática” (PARANÁ, 2008, p. 70).

As ações destacadas para os alunos – realizar registros; interagir com a professora conversando sobre o assunto e outros relativos à temática – atende ao que sugerem documentos curriculares. Os professores “necessitam articular condições [...] para que as crianças possam expressar sua imaginação nos gestos, no corpo, na oralidade e/ou na língua de sinais, no faz de conta, no desenho e em suas primeiras tentativas de escrita” (BRASIL, 2010, p. 93). Além disso, possibilita o desenvolvimento de habilidades na resolução do problema (TORTOLA, 2012) por meio de registros escritos e na troca de ideias com a professora.

Em relação ao realizar registros, na etapa *reflexão*, uma das professoras formadoras lembra que *pode fazer algo representando como um gráfico de colunas, mas não precisa citar a palavra gráfico. É uma forma de o que está no papel, no desenho, e ir colando os cubinhos na coluna e depois comparar: Qual coluna é maior? Qual é a que aparece mais então é a maior? Fazer uma comparação (PF2)*. Essas são ideias que, com o enfrentamento de atividades dessa natureza, o professor vai identificando e compreendendo outras maneiras de representar ideias matemáticas que podem ser registradas por alunos de 5 e 6 anos, por exemplo.

Considerações Finais

Pensar a Modelagem Matemática na Educação Infantil foi uma ação que mobilizou um grupo de estudos em que professores em formação – inicial e continuada – se dedicaram a planejar, implementar e refletir com e a partir da prática. A ação de pensar, neste contexto, vai para além de imaginar como fazer modelagem matemática na Educação Infantil. O que nos subsidiou foi colocar em prática tal pensar de forma que pudéssemos configurar ações que, de certa forma, orientam o desenvolver atividades de modelagem matemática em sala de aula.

No que consiste a configurar ações do como fazer modelagem na Educação Infantil, encontramos na Teoria Fundamentada em Dados encaminhamentos de

análise que nos possibilitaram a proximidade com os dados e o processo sistemático de codificação para as etapas planejamento, implementação e reflexão que nos levaram à compreensão da questão da pesquisa e favoreceram “a enunciação da contribuição para o quadro teórico do pesquisado” (ALMEIDA; BORSSOI; SILVA, 2015, p. 819).

Com a temática Rotina Diária, que emergiu no âmbito do grupo de estudos, se configurou uma possibilidade de trabalho fazendo uso da Modelagem Matemática em sala de aula. Todavia, antes de implementar uma atividade, consideramos necessário seu desenvolvimento, pois consideramos que os professores, devem, no mínimo, realmente realizar as tarefas matemáticas que estão planejando pedir a seus alunos (BLUM; BORROMEO FERRI, 2016), bem como antecipar possíveis encaminhamentos. Isso porque, assim como Blum e Borromeo Ferri (2016, p. 71), defendemos que a “[...] modelagem não é um esporte de espectador e só pode ser aprendida envolvendo-se em atividades de modelagem”.

A partir do envolvimento com a temática, as professoras desenvolveram uma atividade de modelagem considerando os empreendimentos que seus alunos poderiam realizar. O plano de aula que elaboraram consiste, em certa medida, em uma antecipação do que poderia ser encaminhado com os alunos. Embora o plano de aula elaborado por Prof seja reduzido, auxiliou naquilo que poderia acontecer, mesmo que com a implementação tenha sentido necessidade de mais detalhamento. A falta de detalhes no planejamento configura-se uma das dificuldades na implementação. O detalhamento poderia fornecer à Prof uma espécie de “mapa de direções”, auxiliando-a na tomada de decisões defronte à prática.

No que consiste à etapa *planejamento* se configuraram ações relativas ao professor – encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos; realizar interação com os pais ou responsáveis; fazer intervenções; realizar retorno de resultados para os pais – e aos alunos – ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem; realizar cópia dos registros feitos pela professora; definir hipóteses. Essas ações estavam em consonância com as intencionalidades e conhecimentos da turma de Prof.

Todavia, na *implementação*, há de se fazer algumas adaptações aos encaminhamentos, visto que é na prática que a atividade se configura e pode sofrer ajustes, tais como juntar alunos de diferentes turmas para que uma discussão fosse empreendida. Com isso, algumas ações anteriormente evidenciadas se mantiveram,

outras foram excluídas ou mesmo adaptadas. No que concerne às ações do professor, na *implementação*, evidenciamos que foram mantidas àquelas relativas ao tema de interesse dos alunos e a interação com os pais ou responsáveis. No entanto, a Prof encaminhou ações que diziam respeito à abordagem do conteúdo – resgatar assuntos estudados anteriormente, fazer questionamentos; aproveitar respostas dos alunos; dar exemplos – e ações de ordem para que os alunos executassem as tarefas – solicitar atenção; solicitar registros; evitar que alunos se distraiam. Aos alunos se manteve a ação de realizar cópia dos registros feitos pela professora, bem como ações relativas a interagir com professora; conversar sobre o assunto e outros relativos à temática; considerar suas respostas. De certa forma, essas ações que foram inseridas com a implementação estão em consonância com o fato de ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem.

Considerar a codificação inicial nas práticas tanto no desenvolver da atividade enquanto modelador como enquanto orientador foi prerrogativa de nossa investigação em que o que evidenciamos foram ações da Prof diante do que realizaria.

De posse das ações empreendidas nessas duas etapas – planejamento e implementação – realizamos uma organização de forma que categorias centrais se fizessem presentes, donde emergiram ações da professora – encaminhar tema de interesse que faz parte da vivência dos alunos; realizar interação com os pais ou responsáveis; conversar com os alunos, considerando suas respostas; explorar conteúdos matemáticos; manter os alunos envolvidos na atividade; superar desafios entre o planejado e o implementado. Tais ações são associadas à atuação do professor nas aulas com Modelagem Matemática vivenciadas pela Prof e o grupo de estudos, em que consideramos que o professor é orientador. Além disso, as ações podem se constituir em subsídios “que podem fomentar a prática do professor no que se refere à introdução de Modelagem Matemática em suas aulas” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 24).

Quanto aos alunos, as ações empreendidas na *implementação* – ter ideias de como estruturar a atividade de modelagem; realizar registros; interagir com a professora conversando sobre o assunto e outros relativos a temática – requer dos mesmos atitudes de coparticipes no desenvolvimento da atividade, solicitando atenção e envolvimento.

Embora entendamos que indicar ações específicas do fazer modelagem matemática na Educação Infantil possa parecer pretensioso, o que intentamos em

nossa investigação foi apresentar encaminhamentos possíveis para que sua implementação neste nível de escolaridade se configure nas aulas de Matemática. Isso porque entendemos que o que apregoa os documentos oficiais podem ser empreendidos por meio de atividades de modelagem matemática.

Referências

- ALMEIDA, L. M. W.; BORSSOI, A. H.; SILVA, K. A. P. **Teoria Fundamentada em Dados: uma metodologia para pesquisas em Modelagem Matemática.** Perspectivas da Educação Matemática (PEM) - Número Temático - Metodologia de Pesquisa em Educação Matemática, v. v. 8 n. 18, p. 803–821, 2015.
- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica.** São Paulo: Contexto, 2012.
- BELO, C. B.; BURAK, D. **Modelagem Matemática e tecnologias da comunicação e informação na Educação Infantil:** uma perspectiva de utilização dessas tendências. V SINECT – Simpósio Nacional de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, v. **anais**, 2016.
- BLUM, W.; BORROMEU FERRI, R. **Advancing the teaching of mathematical modeling: Research based concepts and examples.** In NCTM – Annual Perspectives in Mathematics Education. C. R. Hirsh; A. McDuffie (Eds.) Mathematics modeling and modeling mathematics. Reston, NCTM., p. 55- 76., 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil.** Brasília: MEC, SEB, 2010.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática nos diferentes níveis de ensino:** uma perspectiva. In XI EPREM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Campo Mourão, PR., 2014.
- CHARMAZ, K. **Shifting the grounds:** Constructivist grounded theory methods. In: Developing grounded theory: The second generation. [s.l: s.n.].
- COUTINHO, L.; TORTOLA, E.; SILVA, K. A. P. **Modelagem Matemática na Educação Infantil:** uma atividade com brigadeiros. In: VIII EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática., v. Anais... C, 2018.
- ENGLISH, L. D.; WATTERS, J. J. **Mathematical Modelling with young children.** In: HØINES, J.; FUGLESTAD, A. B. (Eds.). The 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Bergen, v. v. 2, p. 335–342, 2004.
- ENGLISH, L. D. **Developing early foundations through modeling with data.** In C. Hirsch (Ed), Annual perspectives in mathematics educations: Mathematical Modeling Mathematics. p. 187-195. Reston: NCTM - National Council of Teachers of Mathematics., 2016.
- MARCONDES, C. F.; SILVA, V. S. **Modelagem matemática na educação infantil:** considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos. Revista de Educação Matemática, v. 16, n. 1, p. 71–87, 2019.

PARANÁ. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes curriculares da educação básica: matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual e verbal**. São Paulo: Iluminuras, 2005.

SILVA, P. F. **Modelagem matemática na Educação Infantil: uma estratégia de ensino com crianças da faixa etária de 4 a 5 anos**. v. 1, p. 172, 2013.

SMITH, M. S. **Practice - based professional development for teachers of mathematics**. Reston, VA: NCTM - National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

TALL, D. O. **The Psychology of Advanced Mathematical Thinking**. In *Advanced Mathematical Thinking*. Kluwer Academic Publishers, v. 11, p. 03–21, 1991.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. [s.l: s.n.].

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. **A Formação Matemática de Alunos do Primeiro Ano do Ensino Fundamental em Atividades de Modelagem Matemática: uma Perspectiva Wittgensteiniana**. *Perspectivas da Educação Matemática*, 2018.

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, p. 244–276, 2008.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. **The influence of video clubs on teachers' thinking and practice**. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 13, n. 2, p. 155–176, 2010.

Submetido em abril de 2020.

Aceito em julho de 2020.