

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**JUSCELAINE MARTINS DE FREITAS**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES REFLEXIVOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA  
IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

**Campo Grande – MS**

**2023**

**JUSCELAINE MARTINS DE FREITAS**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES REFLEXIVOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA  
IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Carreira da Rosa

**Campo Grande – MS  
2023**

**JUSCELAINÉ MARTINS DE FREITAS**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES REFLEXIVOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA  
IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cláudia Carreira da Rosa (Orientadora)  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Sândalo Pereira (Membro Interno)  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Natália Cristina de Oliveira (Membro Externo)  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPPP)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por tudo o que tem feito e tudo que irá fazer na minha vida.

À minha mãe por todo carinho e compreensão.

Ao meu amado filho, Davi, minha inspiração diária.

Ao meu amigo Douglas Gonçalves da Silva por todo incentivo e cuidado comigo nesse período.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Carreira da Rosa, por todo ensinamento e paciência.

Aos amigos que o programa me proporcionou, em especial ao grupo de didática.

Aos professores participantes da pesquisa.

Aos membros da Banca Examinadora, que têm todo meu respeito e gratidão pelas contribuições nesta etapa.

*Todos os dias quando acordo  
Não tenho mais  
O tempo que passou  
Mas tenho muito tempo  
Temos todo o tempo do mundo  
Todos os dias  
Antes de dormir  
Lembro e esqueço  
Como foi o dia  
Sempre em frente  
Não temos tempo a perder  
Nosso suor sagrado  
É bem mais belo  
Que esse sangue amargo  
E tão sério  
E selvagem! Selvagem!  
Selvagem!  
Veja o sol  
Dessa manhã tão cinza  
A tempestade que chega  
É da cor dos teus olhos  
Castanhos  
Então me abraça forte  
E diz mais uma vez  
Que já estamos  
Distantes de tudo  
Temos nosso próprio tempo  
Temos nosso próprio tempo  
Temos nosso próprio tempo  
Não tenho medo do escuro  
Mas deixe as luzes  
Acesas agora  
O que foi escondido  
É o que se escondeu  
E o que foi prometido  
Ninguém prometeu  
Nem foi tempo perdido  
Somos tão jovens  
Tão jovens! Tão jovens!*

*LEGIÃO URBANA*

## RESUMO

A formação continuada precisa ser vista como um processo permanente na prática docente, como uma forma de estar em constante atualização, buscando aprimorar conhecimentos de forma a refletir sua prática de sala de aula, repensando e até aprendendo formas diferenciadas de ensino, em particular da matemática. Sendo assim, faz-se necessário investigar o ensino de matemática nos anos iniciais, visto que neste nível, os professores, em geral, não possuem formação específica em matemática. Assim, proporcionar uma visão diferenciada é uma forma de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem nesta área e uma possibilidade é tornar os conteúdos menos abstratos, trabalhando de forma articulada com a realidade, utilizando problemas reais. Neste contexto a presente dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Educação Matemática da Instituição Universidade Federal de Mato Grosso do Sul apresenta a Modelagem Matemática tem por objetivo investigar a formação continuada dos professores pedagogos destacando os desafios e as potencialidades do processo de implementação da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica que pode ser utilizada por professores dos anos iniciais de forma que os mesmos possam refletir sua prática em Matemática. A pesquisa de cunho qualitativo/interpretativo buscou relacionar a reflexividade do professor e a modelagem matemática. Para tanto, será ofertado um curso de formação continuada para os professores da pré-escola ao quinto ano de uma escola pública com ênfase em Modelagem Matemática e a prática reflexiva e depois será observado o desenvolvimento das atividades com Modelagem com os professores desenvolvendo atividades de Modelagem em horário regular de aula. Verificamos que entre os desafios em desenvolver Modelagem nos anos iniciais está o tempo que os alunos os professores levam para chegar a terminar uma atividade e o fator do planejamento ser algo mais aberto e entre as potencialidades a possibilidade da reflexão em sua prática quando este possibilita ao seu aluno uma participação ativa.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação continuada. Professores Reflexivos. Professores Pedagogos. Anos Iniciais.

## ABSTRACT

Continuing education needs to be seen as a permanent process in teaching practice, as a way of being constantly updated, seeking to improve knowledge in order to reflect its classroom practice, rethinking and even learning different forms of teaching, particularly mathematics. Therefore, it is necessary to investigate the teaching of mathematics in the early years, since at this level, teachers, in general, do not have specific training in mathematics. Thus, providing a differentiated view is a way to improve the quality of teaching and learning in this area and one possibility is to make the contents less abstract, working in an articulated way with reality, using real problems. In this context, this dissertation presented to the Graduate Program in Mathematics Education at the Federal University of Mato Grosso do Sul, presents Mathematical Modeling, which aims to investigate the continuing education of pedagogical teachers, highlighting the challenges and potentialities of the Modeling implementation process. Mathematics as a pedagogical alternative that can be used by teachers in the early years so that they can reflect their practice in Mathematics. The qualitative/interpretive research sought to relate the teacher's reflexivity and mathematical modeling. To this end, a continuing education course will be offered to teachers from preschool to fifth year of a public school with an emphasis on Mathematical Modeling and reflective practice and then the development of activities with Modeling will be observed with teachers developing Modeling activities during regular class time. We verified that among the challenges in developing Modeling in the early years is the time that students and teachers take to finish an activity and the planning factor being something more open and among the potentialities the possibility of reflection in their practice when this allows the your student an active participation.

**Keywords:** Mathematics Education. Continuing training. Reflective Teachers. Teachers Pedagogues. Early Years.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de reflexão, segundo Schön .....	22
Figura 2 - Esquema associado a uma atividade de Modelagem Matemática .....	36
Figura 3 - Ideb da Escola X nos anos de 2005 a 2021 .....	44
Figura 4 - Atividades de Modelagem Matemática .....	62
Figura 5 - Atividades de Modelagem Matemática com Minecraft .....	63
Figura 6 - Atividade P1 – DITADO .....	71
Figura 7 - Gráfico de preferências .....	74
Figura 8 - Registro dos alunos .....	81
Figura 9 - Salada de frutas .....	82
Figura 10 - Cartaz com os preços dos alimentos .....	86



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Algumas hipóteses suscitadas pelos alunos .....	67
Quadro 2 - Algumas estratégias colocadas pelos alunos .....	67
Quadro 3 - Cardápio semanal .....	72
Quadro 4 - Registro de preferência dos alunos .....	73
Quadro 5 - Receita de salada de frutas apresentada por P2 .....	79
Quadro 6 - Preços dos Mercados A e B .....	85

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	11
<b>1 O PROFESSOR REFLEXIVO E A FORMAÇÃO CONTINUADA: ALGUMAS RELAÇÕES</b>	15
<b>1.1 Formação continuada de professores</b>	15
<b>1.2 O professor reflexivo</b>	19
1.2.1 Professor reflexivo, segundo Schön	20
1.2.2 Professor reflexivo, segundo Alarcão	24
<b>1.3 O professor reflexivo e a formação do professor: o que dizem as pesquisas</b>	26
<b>2 MODELAGEM MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES</b>	29
<b>2.1 A Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática</b>	29
<b>2.2 Modelagem Matemática e sala de aula</b>	32
<b>2.3 Modelagem Matemática, formação de professores e professor reflexivo</b>	37
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b>	43
<b>3.1 O objeto de investigação</b>	43
<b>3.2 A pesquisa desenvolvida</b>	45
3.2.1 Características da pesquisa	45
3.2.2 Escola e sujeitos da pesquisa	46
<b>3.3 Condução das atividades</b>	48
3.3.1 Coleta de dados	48
3.3.1.1 O curso de formação continuada	48
3.3.1.2 As observações em sala	49
3.3.2 Análise dos dados	49
3.3.2.1 Categoria 1 - Planejamento	50
3.3.2.2 Categoria 2 - Ambiente escolar	50
3.3.2.3 Categoria 3 - Desenvolvimento das ações	50
3.3.2.4 Categoria 4 - <i>Feedback</i> das ações	51
3.3.3 Condução das análises	51

4	<b>ANÁLISE DE DADOS</b> .....	52
<b>4.1</b>	<b>A formação continuada</b> .....	52
4.1.1	Professor reflexivo .....	53
4.1.2	Modelagem Matemática .....	60
<b>4.2</b>	<b>Atividades de Modelagem Matemática em sala de aula</b> .....	69
4.2.1	Em relação ao trabalho de P1 .....	69
4.2.2	Em relação ao trabalho de P2 .....	77
4.2.3	Em relação ao trabalho de P3 .....	84
<b>4.3</b>	<b>Algumas considerações</b> .....	89
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	99
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	102
	<b>APÊNDICE A - PROJETO - ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: EVITANDO O DESPERDÍCIO DOS ALIMENTOS</b> .....	109

## INTRODUÇÃO

Desde 2014 leciono nos anos iniciais do Ensino Fundamental, atuando na Educação Básica em dois municípios, com a carga horária de 20 horas semanais em cada um. Durante toda a minha vivência escolar, recordo-me de ter dificuldades na disciplina de Matemática, assim como me vem a lembrança dos meus professores com um perfil comum entre eles – de serem rígidos. Quando me deparei com a disciplina de Matemática, no curso de Pedagogia (2010), pude perceber que o modo como eu havia aprendido matemática na escola estava bem distante do que realmente ela poderia ser.

Como tive alguns problemas na graduação, em relação à matemática, sempre achei um desafio, como professora dos anos iniciais, trabalhar com meus alunos este conteúdo. Pensava sempre em levar aos meus alunos uma concepção sobre a matemática diferente da minha, que era negativa. Atuo como professora e supervisora escolar em três escolas públicas municipais. Trabalho diretamente com os professores dos Anos Iniciais e da Educação Infantil e um dos grandes desafios que eles relatam é em relação ao ensino de Matemática, cujo IDEB (2021) apontava estar abaixo da meta projetada que será apresentada adiante. Em conversa com esses professores, ficou evidente que eles não só possuem dificuldades em ensinar Matemática, em razão de sua formação inicial, manifestando bastante defasagem, mas também por não refletirem sobre sua prática em sala de aula.

Participo, desde março de 2021, do Grupo de Formação, de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFPEM), coordenado pela Dra. Cláudia Carreira da Rosa, no qual tive contato com a Modelagem Matemática. Neste sentido, pensar práticas diferentes para o ensino de matemática nos anos iniciais sempre foi um objetivo profissional.

Se pensarmos o ensino da matemática em sala de aula, o percebemos sempre distante da realidade. Além disso, a grande demanda de informações geradas por meio do contexto tecnológico e do mundo globalizado, parece ter evidenciado conteúdos matemáticos de forma abstrata e incompreensível para grande parte dos alunos, em particular dos anos iniciais.

Para Nacarato, Passos e Carvalho (2004, p. 10):

Um dos grandes desafios para os formadores de professores que ensinam ou ensinaram Matemática – graduandos da Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da escola básica, mas, principalmente, em provocar a tomada de consciência desses fatos, trazendo-os à tona para que possa ser objeto de reflexão, superação e (re)significação. [...] Essas questões dizem respeito principalmente às dificuldades encontradas frente à matemática, ao sentimento de impotência para sua aprendizagem que, muitas vezes, foi permeada por histórias de fracasso.

Diante disso, pode-se pensar que a formação inicial, em qualquer licenciatura, é por vezes insuficiente para lidar com as demandas do dia a dia e investir em uma formação continuada faz-se necessário, uma vez que a sociedade vive em constante transformação, como pontua Tardif (2002) ao defender que o saber é temporal, ou seja, precisa acompanhar as mudanças da sociedade.

Nessa linha de pensamento, a formação continuada tem sido bastante considerada na pesquisa educacional e levanta a hipótese de que as políticas de profissionalização docente são desenvolvidas de uma forma específica no campo da formação continuada dos professores.

Segundo Ferreira (2007), no campo da formação continuada, espera-se que os professores aprimorem seus referenciais e suas práticas pedagógicas, tendo em vista a necessidade de se ter uma formação aprimorada, alicerçada em uma concepção crítica, para o alcance de melhores resultados em sua ação, além do reconhecimento de sua profissionalidade.

No momento em que o professor se conscientiza de sua função social, compreendendo que é seu papel auxiliar o discente para que ele possa ter conhecimento da sociedade que o cerca, a fim de resolver suas demandas com uma visão crítica, o professor compreende, também, a necessidade da formação continuada.

É importante que esta formação seja voltada para a troca de experiência, a reflexão da prática docente. Uma vez que a reflexão nos leva a uma autoanálise de nossas ações e isto pode permitir que transformemos nossa prática em sala de aula.

Sendo assim, pode-se pensar que, para desenvolver as competências necessárias para ser um professor reflexivo, é preciso ter uma formação consolidada, permitindo que se possa desenvolver o pensamento por meio da dinâmica ação-reflexão-ação, proposta por Schön (2000), construindo, desse modo, o pensamento da prática pedagógica e dialogando com a prática e os conhecimentos na sua ação. Ou seja, o professor deve estar em constante reflexão da sua prática como docente, dentro e fora da sala de aula, buscando retomar aquilo que for necessário para que a aprendizagem efetiva da turma seja alcançada.

A partir do momento em que o professor compreende seu papel e assume uma postura reflexiva sobre sua prática, ele abre caminhos para trilhar novos métodos de trabalho, sempre em busca de oferecer todas as ferramentas possíveis, a fim de obter o desenvolvimento pleno de sua turma.

Neste sentido, esta pesquisa defende a necessidade de aproximar e formalizar a Matemática escolar da Matemática real e, assim, propõe-se apresentar a Modelagem Matemática como uma metodologia pedagógica possível para o ensino de Matemática.

Como a dificuldade em trabalhar com matemática, muitas vezes, parte primeiramente da forma como o professor a apresenta e, esta apresentação depende do que ele acredita, de suas concepções, este trabalho está voltado para a figura do professor, em particular do professor que ensina matemática nos anos iniciais.

Para que se possa apresentar a Modelagem Matemática para os professores que ensinam matemática nos anos iniciais, faz-se pertinente que o docente compreenda o que é ser um professor reflexivo e que se abra para outras alternativas pedagógicas. Há pesquisas no Grupo de Formação, Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFEPEM), do qual a pesquisadora deste estudo faz parte, que mostram que a Modelagem Matemática pode mudar essa concepção de ver a Matemática como algo difícil, estático e acabado. Conforme apresentam Souza (2020) e Neto (2019), existem possibilidades de se ver a matemática como uma disciplina desafiadora e estimulante, em busca de promover formação e oportunidade de ajudar os professores a trabalharem matemática de forma diferenciada, assim como a prática em sala de aula.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, Modelagem Matemática foi concebida de acordo com Burak (2006), o qual defende que a Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que possibilita transformar situações cotidianas em situações matemáticas, de modo a explorar a matemática envolvida nesse processo. Desta forma, a Modelagem possibilita aos alunos entrar em contato com os conhecimentos que os cercam, observando que a matemática se faz presente na maioria das áreas.

Dito isto, tem-se que o objetivo desta pesquisa é investigar as contribuições da formação continuada, destacando os desafios e as potencialidades do processo de implementação da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica, que pode ser utilizada por professores dos anos iniciais, de modo que eles possam refletir sua prática em Matemática.

Visando alcançar o objetivo da pesquisa, foram coletados dados com professores pedagogos em uma escola pública que atende da pré-escola ao quinto ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, ofereceu-se um curso de formação continuada para os professores da escola, com ênfase em Modelagem Matemática e prática reflexiva. Na sequência, foram observados três professores desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática em seus horários regulares de aula.

Acredita-se que quando o professor tem a oportunidade de aprender coisas novas, repensar conceitos e partilhar conhecimentos, sua criatividade pode ser estimulada e, assim, sua aula pode se tornar mais interessante.

Neste sentido, esta pesquisa está organizada em quatro capítulos, além da introdução, considerações finais e referências.

A Introdução aborda a temática, de forma geral, assim como o objetivo proposto e a estrutura da pesquisa. O primeiro capítulo trata da formação continuada dos professores, em particular dos professores que ensinam matemática, abordando questões referentes à prática reflexiva e, nesta perspectiva, destacam-se as contribuições de Schön (1997) e Alarcão, que discorrem sobre o professor reflexivo e a escola como um ambiente reflexivo que deve propiciar esses momentos com e para os docentes.

O segundo capítulo apresenta algumas concepções sobre Modelagem Matemática, as quais se aproximam do que se considera sobre Modelagem Matemática nesta pesquisa, assim como a Modelagem Matemática em sala de aula, de modo que haja a ambientalização da Modelagem com os professores antes de desenvolvê-la em sala de aula, o que pode auxiliar e contribuir significativamente para a prática do professor.

O terceiro capítulo expõe os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, a forma como se deu a coleta de dados, bem como os procedimentos para as análises, descrevendo a escola na qual a pesquisa foi desenvolvida e os sujeitos participantes.

E, o capítulo quatro, apresenta as descrições dos dados, bem como suas respectivas análises, em face da fundamentação teórica que embasa esta pesquisa.

E, por fim, as Considerações Finais, que respondem ao problema de pesquisa frente aos objetivos de investigação. Assim, por meio das quatro categorias previamente estabelecidas – planejamento, ambiente escolar, desenvolvimento das ações e o *feedback* das ações – foi possível, por meio das observações durante toda a formação e durante as aulas, verificar de que maneira o curso de formação continuada contribuiu para a prática desses professores, assim como responder ao objetivo de pesquisa.

## **1 O PROFESSOR REFLEXIVO E A FORMAÇÃO CONTINUADA: ALGUMAS RELAÇÕES**

Este capítulo apresenta a teoria do professor reflexivo e uma articulação com a formação continuada, visando professores que ensinam matemática nos anos iniciais. Defende-se a formação do professor ao longo de sua carreira, como uma forma de aprimorar sua prática em sala de aula.

### **1.1 Formação continuada de professores**

Vive-se em um contexto de profundas transformações culturais, ideológicas, políticas, epistemológicas e sociais que acontecem a todo momento. Como professores, precisamos considerar que o conhecimento é uma fonte inesgotável e que a cada ano letivo existem desafios diferentes, sendo necessário estar sempre em busca de atualizar-se, alinhando a teoria e a prática.

Deve-se pensar que a formação inicial dos professores é uma base para sua prática docente, porém se torna diminuta diante das várias mudanças que a sociedade sofre constantemente. Ao abordar a relação teoria e prática dentro da formação docente, discussões referentes à distância entre elas são recorrentes e sempre baseadas no senso comum, tendo a própria experiência no chão da escola como formação única e necessária, desvinculada, portanto, da teoria.

Neste contexto, quando se fala sobre o ensino de matemática nos anos iniciais, as atenções se voltam para o pedagogo, pois em sua formação inicial as disciplinas trabalhadas se tornam insuficientes, considerando que ele se forma para ser um professor polivalente (leciona em mais de uma disciplina). Grande parte dos pedagogos sente dificuldade em trabalhar com a matemática em sala de aula, como afirma Souza (2020, p. 29):

Essa situação fica ainda mais desafiadora quando formamos professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois esses, em geral, são pedagogos e precisam ensinar conteúdos que, muitas vezes, não dominam, como é o caso, geralmente, dos conteúdos matemáticos, uma vez que, em sua grande maioria, os cursos de Pedagogia não possuem carga horária suficiente, o que leva o professor a “buscar pelo conhecimento” sozinho, com a prática.

Pesquisas como esta evidenciam que um dos grandes desafios de professores que ensinam matemática nos anos iniciais é trabalhar de forma concreta, dando ao aluno espaço para que esse possa construir seu conhecimento, pesquisar e refletir sobre suas ações. Percebe-



se que ainda é presente o pensamento de que a matemática é algo pronto e acabado, feito somente para gênios, o que distancia a ideia de que trabalhar matemática em sala de aula pode ser desafiador e estimulante. A importância em investir em uma formação continuada para os professores contribui para que essa representação social em relação à matemática acabe e esse ciclo de dificuldades – que tendem a aumentar no decorrer dos anos – possa diminuir de forma significativa.

Nessa mesma direção, defende-se a formação continuada, a fim de qualificar, oportunizar aos professores um aprofundamento em todos os campos em que ele atua, de forma a contribuir com sua prática em sala de aula. Cabe destacar que a formação continuada dos professores, em especial dos pedagogos, não se dá por mera acumulação de conhecimentos, mas sim possibilita ao professor acompanhar as mudanças da sociedade, ter momentos de troca de experiências, conhecer novas possibilidades e aprofundar o conhecimento que ora foi visto de forma às vezes, superficial dada a quantidade de disciplinas em que o pedagogo atua.

Diante disso, vale ressaltar, assim como defende Tardif (2002), que o saber é plural, ou seja, advém de várias fontes e todo saber deve ser considerado, sendo também temporal, pois acompanha as mudanças da sociedade.

Nesse sentido, a formação continuada se torna ainda mais necessária para que o pedagogo possa se especializar, podendo conhecer mais profundamente as áreas em que atua, como corrobora Barreto (2011), o qual defende que as fragilidades da formação do professor para o ensino de matemática nos anos iniciais parte também da ideia de que grande parcela dos pedagogos não teve boas vivências como alunos e também como professores.

A formação continuada sofreu algumas mudanças a partir de 1980. Porém, na década de 1990, passou-se a ter uma outra visão da formação continuada, sendo considerada fundamental para a prática docente (NÓVOA, 1991; ESTRELA, 1997; GATTI, 1997; VEIGA, 1998).

É neste bojo que emerge a consciência da formação continuada como um ato do fazer pedagógico, refletindo sobre questões inerentes ao ofício do professor, e mais voltada para a realidade do professor em sala de aula, observando aspectos fundamentais para seu desenvolvimento profissional. Sendo assim, a formação continuada pode propiciar aos professores momentos durante os quais possam refletir sobre sua ação como profissionais, levando o conceito de reflexão às práticas desenvolvidas diariamente.

Uma visão habitual de formação continuada é aquela em que Candau (2008) aborda, no sentido de “reciclagem” dos professores, o que os leva a retornar às instituições de ensino superior, ingressar em cursos de pós-graduação (*stricto* ou *lato sensu*), após iniciarem sua

carreira docente. O referido autor ainda defende que: “Trata-se, portanto, de uma perspectiva em que enfatiza a presença nos espaços considerados tradicionalmente como o lócus de produção do conhecimento, onde circulam as informações mais recentes, as novas tendências e buscas nas diferentes áreas do conhecimento” (CANDAUI, 2008, p. 53).

Dessa forma, o professor volta à universidade em busca de aprofundamento e produção científica, o que levará para sua prática em sala de aula. Esse é um dos modelos mais comuns quando olhamos a formação continuada de professores como atualização, aperfeiçoamento de estudos.

Neste sentido, Fiorentini (2002) destaca que a formação continuada mudou sua concepção, voltando-se para a prática pedagógica e sendo influenciada pela Teoria do Professor Reflexivo. Diante disso, podemos considerar o pensamento de Tardiff (2002), que coloca o pensamento reflexivo como prática fundamental nas formações continuadas e, nesse sentido,

[...] a prática docente não é apenas um objeto de saber das ciências da educação, ela é também uma atividade que mobiliza diversos saberes que podem ser chamados de pedagógicos. Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa [...]. (TARDIFF, 2002, p. 36).

Diante disso, a formação continuada oportuniza aos docentes momentos de reflexão coletiva e individual de suas práticas, explorando particularidades intrínsecas do saber pedagógico e facultando mudanças necessárias à prática docente que está diretamente associada à qualidade da educação.

Posto isso, Freire (2001) associa a qualidade da educação com a formação continuada, analisando e aprimorando a prática em sala de aula e salientando que:

A melhora da qualidade da educação implica a formação permanente dos educadores. E a formação permanente se funda na prática de analisar a prática. É pensando sua prática, naturalmente com a presença de pessoal altamente qualificado, que é possível perceber embutida na prática uma teoria não percebida ainda, pouco percebida ou já percebida, mas pouco assumida. (FREIRE, 2001, p. 72).

Neste sentido, pode-se aferir que quando se pensa em uma educação de qualidade, em geral, a primeira figura que remete é a do professor e como sua atuação na sala de aula é peça fundamental para que essa qualidade aconteça. Assim, a formação continuada se faz necessária e fundamental para que este esteja engajado em todo o processo, podendo alinhar teoria e prática em suas ações docentes.

Freire (2001) destaca, ainda, que a formação do professor vai além da inicial e deve ser obstinada em busca de melhor qualidade na prática, tendo a responsabilidade e criticidade presentes em sua atuação.

A responsabilidade ética, política e profissional do ensinante lhe coloca o dever de se preparar, de se capacitar, de se formar antes mesmo de iniciar sua atividade docente. Esta atividade exige que sua preparação, sua capacitação, sua formação se tornem processos permanentes. Sua experiência docente, se bem percebida e bem vivida, vai deixando claro que ela requer formação permanente do ensinante. Formação que se funda na análise crítica de sua prática. (FREIRE, 2001, p. 28).

Desta forma, pode-se ressaltar que a formação continuada dos professores está diretamente ligada a (re)pensar a prática em sala de aula, na troca de experiências, ou seja, na reflexão constante do fazer pedagógico. “A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando” (NÓVOA, 1997, p. 23).

Nesse espaço de formação continuada dos professores, a troca de experiências é um dos momentos mais esperados pelos docentes, pois é nesta ocasião que podem discutir sobre a sua prática em sala de aula, podendo também conhecer outras estratégias e desenvolvimento da turma. É neste momento que as experiências como professores são apresentadas.

Nesta direção, Freire (2001) destaca a importância da experiência para o exercício da docência, sendo o diálogo entre a pesquisa e o campo de atuação necessário e imprescindível na formação do professor como ser que busca ampliar seu conhecimento alinhando teoria e prática. Para mais, um professor que busca pesquisar sua prática, cria o atributo da investigação e solução de seus próprios problemas, propiciando diálogos e reflexões entre seus pares.

Nesse sentido, quando se fala sobre a prática do professor em sala de aula, vale concordar com D’Ambrósio (1993, p. 240), que destaca que “é absolutamente inadmissível que o professor continue ministrando uma ciência acabada, morta e desatualizada. Será cada vez mais difícil motivar alunos a estudar uma ciência do passado, cristalizada”.

Diante disso, compreende-se que o ofício do professor exige aprofundar-se e atualizar-se constantemente. E, nessa direção, a formação continuada é uma ferramenta essencial para a profissão docente, a qual envolve a entrada de novos saberes, assim como a troca de experiências em um espaço de discussão e conhecimento.

Face ao exposto, considera-se que a formação continuada é um processo permanente de atualização e aperfeiçoamento dos saberes necessários para a prática docente, pois é por meio

de pesquisas, discussões, reflexões, troca de experiências, e do contato constante com novas possibilidades proporcionadas pela formação continuada que a mudança poderá acontecer.

## 1.2 O professor reflexivo

O que é ser um professor reflexivo? Para quê e por que ser reflexivo? Em qual momento devemos ser reflexivos? O que acontece quando sou reflexivo? Quais mudanças podem ou não gerar por meio da minha reflexão? É necessário em ser um professor reflexivo? Essas e outras questões fazem parte de um amplo debate dentro da formação docente e, nesse sentido, faz-se pertinente apresentar a importância da formação continuada na perspectiva do professor reflexivo, a fim de contribuir no campo de atuação educacional.

A ideia do professor reflexivo surge com John Dewey, nascido em Burlington – principal cidade do estado americano de Vermont –, Doutor em Filosofia, que considera como modelo ideal deweyano a organização da escola como representação da sociedade. Entre suas obras mais famosas destacam-se: *Como pensamos* (1933) e *Democracia e Educação* (1916) (CUNHA, 1998).

No Brasil, os pensamentos de Dewey ganham força mais expressiva em 1990, com o movimento escolanovista, tendo Anísio Teixeira como um dos maiores representantes de suas ideias.

Dewey (1979, p. 14) defende que “a reflexão não é simplesmente uma sequência, mas uma consequência – uma ordem de tal modo consecutivo que cada ideia engendra a seguinte como seu efeito natural e, ao mesmo tempo apoia-se na antecessora ou a esta refere-se”. Para o autor, a necessidade de se refletir, sendo preciso considerar que a reflexão deve acontecer durante todo o processo educativo, nestes momentos o professor se sente desafiado a investigar sua prática na qual “[...] pensar reflexivamente é espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (DEWEY, 1959, p. 14).

Diante disso, acredita-se que formar um professor é mais que possibilitar a ele a passagem pela graduação, é necessário aprender todos os dias, é rever conceitos e incorporar outros. A formação continuada busca possibilitar aos docentes momentos de reflexão sobre esta prática e, com esse intuito, visa formar professores reflexivos. Para que o professor seja um profissional reflexivo, ele precisa criar, estruturar, dinamizar, colocar situações para seus alunos de forma que participem e, conseqüentemente, oportunizem a ele uma visão diferenciada. Quando o professor planeja sua aula pensando na aprendizagem que possa tornar o aluno um

sujeito criativo, estimulando a sua capacidade, ele está se tornando um profissional criativo e reflexivo, sendo um mediador do conhecimento.

Além disso, a formação continuada pode levar o professor a refletir constantemente sobre sua ação em sala de aula, despertando a autocrítica, o que pactua com Freire (1996, p. 24), que trata a “reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”. Nesse mesmo sentido, Zeichner (1993) afirma que o professor tem a necessidade de passar por sua prática cotidiana problematizando-a e tendo sua atenção voltada para dentro e fora da aula. Sendo assim, o professor deve estar voltado para as novas práticas de ensino em seu tempo, buscando conceber a teoria e a prática como algo indissociável, tendo a reflexão crítica de sua ação como ponto de apoio.

Para Saviani (1980, p. 23), por sua vez, refletir significa produzir, de modo metucioso, significados sobre o que somos e fazemos: “Refletir é o ato de retomar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar numa busca constante de significados. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado”.

Face ao exposto, pode-se considerar que, a partir do momento em que refletimos sobre nossas ações, podemos, por meio desta reflexão, (re)significar conceitos tidos como únicos e verdadeiros, ter uma visão mais ampliada e crítica da realidade.

Nesse contexto, o conceito de professor reflexivo defendido por Donald Schön (1983, 2000) consiste na reflexão constante do professor sobre sua ação em sala de aula. É importante salientar que o termo de Schön (1983) foi baseado nas pesquisas desenvolvidas por John Dewey.

Entre autores influenciados pelos pensamentos de Dewey que serão abordados nesta pesquisa por também trazerem importantes contribuições acerca do professor reflexivo estão Schön (1983, 2000) e Alarcão (2005), que mais se aproximam do objetivo desta pesquisa em relação ao professor reflexivo e sua prática docente.

### 1.2.1 Professor reflexivo, segundo Schön

Nascido em Boston, no ano de 1930, Donald Schön foi um filósofo e teórico da educação norte-americana. Teve sua formação em Yale e Harvard e lecionou até o ano de 1968 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Foi pioneiro ao tratar do conceito de “ciência-ação” e, como professor e pesquisador, deixou um legado e importantes contribuições sobre a ideia de professor reflexivo.

Donald Schön fundamenta seu trabalho na Teoria da investigação, de John Dewey, com base na qual ressalta que é por meio do fazer que se dá a aprendizagem. Nesta perspectiva, Schön (2000) concebe que o conhecimento está intrinsecamente ligado ao saber-fazer. Desta forma, a reflexão acontece durante situações casuais no saber-fazer, ou seja, na prática pedagógica do professor em sala de aula e fora dela.

Diante disso, Schön (2000) promove uma reflexão formulando três aspectos: reflexão da prática; reflexão sobre a prática; e reflexão sobre a reflexão sobre a prática. Quando o professor reflete sua prática ele analisa sua ação, o método em si mesmo, ele tem funcionado? Atinge os resultados esperados? Esse exercício, que deve ser constante, permite que ele possa atender as especificidades de seus alunos, tendo a autorreflexão como um ponto de apoio para o desenvolvimento de suas ações.

Para desenvolver as competências necessárias para ser um professor reflexivo, ele precisa ter uma formação consolidada, permitindo que possa desenvolver seu pensamento por meio desta tríade ação-reflexão-ação, construindo o pensamento da prática pedagógica, bem como dialogando sua prática e seus conhecimentos na sua ação, ou seja, estar em constante reflexão da sua prática como docente dentro e fora da sala de aula, buscando retomar aquilo que for necessário para que a aprendizagem efetiva da turma seja alcançada.

Para Schön (1997, p. 82), a reflexão na ação “[...] exige do professor uma capacidade de individualizar, isto é, de prestar atenção a um aluno, mesmo numa turma de trinta, tendo a noção do seu grau de compreensão e das suas dificuldades”. Sendo assim, a reflexão da prática é um exercício no qual o professor, ao planejar suas aulas, deve pensar sobre as ações que acontecerão durante o desenvolvimento dela, pensar nos alunos, nas necessidades de cada um, buscando alcançar os objetivos propostos para a aula.

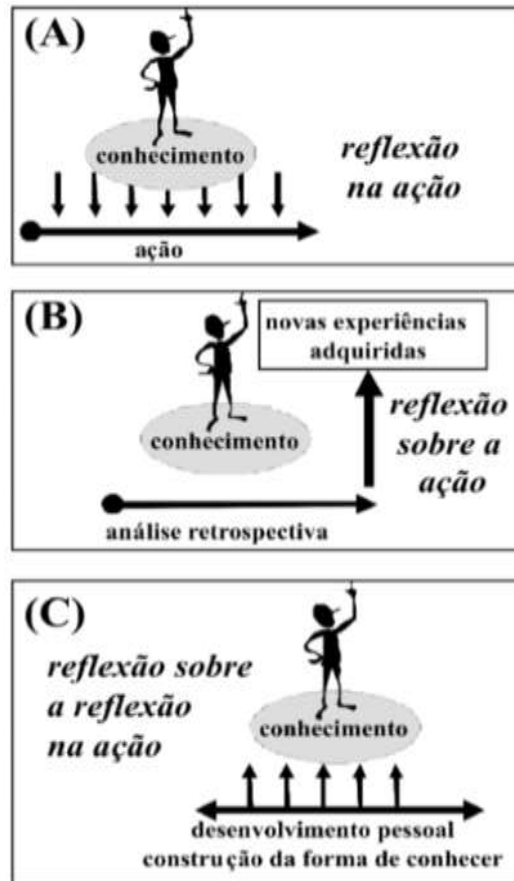
Já refletir sobre a prática, de acordo com Schön (1997), requer olhar para ela em caráter retrospectivo – Para qual objetivo minha prática serve? A proposta de aplicação dessa prática está de acordo com o meu objetivo?

Isso implica dizer que a reflexão sobre a prática é a análise do professor em relação à aula, os pontos negativos e positivos para que, a partir disso, se possa rever alguns conceitos importantes ao propor as próximas e reformular sua ação amparada em seu conhecimento.

Nesse sentido, Schön (1997) traz a reflexão sobre a reflexão sobre a prática, ou seja, refletir todo o contexto, se está adequado. Está dentro do contexto educacional e social. É fazer uma reflexão sobre o ambiente no qual essa prática está sendo inserida, ou seja, se manifesta como uma atividade de pensamento que ocorre após a ação pedagógica, por meio da ação

pedagógica ocorrida, que auxilia tanto para rever a prática aplicada quanto para aprimorá-la. A Figura 1, a seguir, sintetiza os níveis de reflexão defendidos por Schön (2000).

Figura 1 - Níveis de reflexão, segundo Schön



Fonte: Terribili Filho e Quaglio (2008, p. 59).

Schön (2000) destaca que a reflexividade não é algo tão simples e que a burocracia escolar e a falta de conhecimento científico impedem que este processo não aconteça. Outro ponto relevante levantado pelo autor é a comunicação, para que o professor possa refletir suas ações ele necessita de comunicação com seus alunos para levá-los também à reflexão.

Um professor reflexivo, na perspectiva de Schön (2000), constantemente examina seus saberes como forma de compreender sua prática em sala de aula não se limitando à sua graduação, mas tendo em vista que todos os dias será algo novo e uma ótima oportunidade de construir novos conhecimentos e traçar novos objetivos. E essas reflexões transformam-se em ações benéficas e necessárias para os próprios professores, alunos, escolas e sociedade.

Uma das barreiras que muitos docentes ainda encontram é o sistema burocrático da instituição – seguir currículos, documentos oficiais da escola – que acaba, muitas vezes, limitando os professores a buscarem práticas reflexivas, porém é exatamente nessa situação que

se fazem necessárias tais reflexões. Ainda, segundo Schön (1995, p. 87), “O professor tem de se tornar um navegador atento à burocracia. E os responsáveis escolares que queiram encorajar os professores a tornarem-se profissionais reflexivos devem tentar criar espaços de liberdade tranquila onde a reflexão-na-ação seja possível”.

O professor que faz essa reavaliação constante permite que suas reflexões causem impacto direto em sua prática dentro e fora da sala de aula, contribuindo significativamente para uma aprendizagem que contemple todas as especificidades da turma.

Diante disso, Schön (2000, p. 31) defende que, num primeiro tempo, há o reconhecimento de um problema e a identificação do contexto em que ele surge e, num segundo tempo, a conversação com o “[...] repertório de imagens, teorias, compreensões e ações”. Dessa forma, a reflexão deve estar presente na prática do docente favorecendo novas aprendizagens e levando-o a conceber novos conceitos.

Face a isso, há muitos questionamentos sobre o professor reflexivo tais como: Mas como é possível um professor não ser reflexivo? Como o professor prepara seu planejamento escolar e o executa sem refletir sobre esse processo? Todos o fazem? Todos percebem essa necessidade constante de autocritica?

Muitos professores acreditam que a reflexividade é algo natural, sendo assim, diariamente, em suas práticas pedagógicas, refletem sobre a sala de aula, as atividades ofertadas aos alunos, o desenvolvimento da turma como um todo. Contudo, pode-se pensar que, no momento em que essa reflexão é feita pelo professor, precisa gerar alguma mudança em sua prática, seja para mudá-la ou até mesmo aprimorá-la.

Quando se considera a ação reflexiva como parte indispensável do fazer docente, compreende-se que promover o contato do professor em formação com reflexões sobre a prática em sala de aula, lhe permite compreender que toda ação desenvolvida no ambiente escolar está interligada a uma intencionalidade pedagógica que necessita ser planejada a fim de compreender as possíveis variáveis que permeiam a sala de aula. A reflexão sustenta o progresso da aprendizagem e a consequência dela. De acordo com Schön (2007):

Um profissional reflexivo deve estar atento aos padrões de fenômenos, ser capaz de descrever o que observa, estar inclinado a propor modelos ousados e, às vezes, radicalmente simplificados de experiência e ser engenhoso ao propor formas de testá-los que sejam compatíveis com os limites de um ambiente de ação. A educação em uma disciplina pode aproximar os indivíduos de formas de investigação que não são literalmente aplicáveis à prática em si, a partir das quais poderão ser improvisadas as formas de investigação que podem funcionar na prática. (SCHÖN, 2007, p. 228).



Nesse sentido, o professor que reflete sua prática está sempre aberto a conhecer novas práticas, porém, pode-se compreender que o ambiente escolar também precisa ser reflexivo oportunizando esses momentos de discussões e reflexões.

### 1.2.2 Professor reflexivo, segundo Alarcão

Isabel Alarcão é uma pesquisadora portuguesa nascida em 1940, em Coimbra. É licenciada em Filosofia Germânica pela Universidade de Coimbra, mestre em *Curriculum and Instruction* pela Universidade do Texas e doutora em Educação pela Universidade de Liverpool. Lecionou durante muitos anos nos cursos de formação de professores, sendo uma das pioneiras nas discussões sobre a formação de professores reflexivos e a escola reflexiva. É referência em muitas pesquisas relacionadas a didática e formação de professores.

Alarcão (2005, p. 177) concebe o professor reflexivo, sendo aquele que necessita saber com clareza quais são as suas funções como profissional e pessoal, tendo a consciência de sua função social e acrescenta que “os professores têm de ser agentes ativos do seu próprio desenvolvimento e do funcionamento das escolas como organização a serviço do grande projeto social que é a formação dos educandos”.

A pesquisadora acrescenta, ainda, que o professor reflexivo:

Baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como um mero reproduzidor de ideias e práticas que lhe são anteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa. (ALARCÃO, 2003, p. 41).

Diante disso, o professor que busca ser reflexivo pode promover mudanças necessárias para uma interação crítica entre ele e o aluno, proporcionando a observação minuciosa e direta de sua prática em sala de aula. Desse modo, o processo de uma formação docente reflexiva precisa iniciar na escola onde o professor atua, na qual conhecerá e se aprofundará na metodologia, tornando-se responsável pela qualidade no ensino e não apenas transmissor de conhecimentos, tendo a autocrítica como forma de refletir sobre sua ação em sala de aula e observando o desempenho dos alunos.

Sendo assim, a pedagogia como um processo humano e interativo exige essa reflexão. Ela se desenvolve num ajuste constante, em cada ano e em cada turma e, com isso, o olhar do professor sobre sua ação e autoavaliação deve ser permanente.

Conforme Alarcão (2003), a autoanálise – autocrítica do professor para com sua prática – permite olhar-se atuando com seus alunos de fora, ter um conhecimento teórico para que tenha sustentação e base necessárias para esses ajustes. Esse processo deve ter experiências para que ele possa existir, para se refletir é preciso o empírico da prática.

Além disso, Alarcão (2003, p. 31) afirma que:

O grande desafio para os professores vai ser ajudar a desenvolver nos alunos, futuros cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo, mas também o espírito crítico. [...] O espírito crítico não se desenvolve através de monólogos expositivos. O desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de se ouvir o outro, mas também de se ouvir a si próprio e de se autocriticar. E tudo isso é possível em um ambiente humano de compreensiva aceitação, o que não equivale, e não pode equivaler, a permissiva perda da autoridade do professor e da escola. Antes pelo contrário. Ter o sentido de liberdade e reconhecer os limites dessa mesma liberdade evidencia um espírito crítico e uma responsabilidade social.

Neste contexto, o professor reflexivo se analisa o tempo todo, buscando se moldar para atender seus alunos com respeito às suas diferenças e executando seu papel que não é de transmitir conhecimento e sim trabalhar o conhecimento com os alunos.

O professor, ao fazer reavaliações constantemente, pode ter maior chance de identificar problemas e valer-se destas identificações para fazer ajustes necessários, melhorando o que já está bom e descartando ou aprimorando o que não está. Nesse ajustamento, pode-se levar em conta toda a realidade pois, o processo pedagógico não é limitado, ele pode sempre ser desenvolvido, como também não é burocrático (somente aplicando conteúdos) e sim busca refletir sobre suas práticas, didáticas e teorias que a sustentam.

Ainda destacando o papel da escola na formação do professor reflexivo, Alarcão (2003) retrata que a escola tem o papel de oferecer aos professores condições para que eles possam ter essa prática reflexiva buscando seu desenvolvimento, e defende que:

O professor não pode agir isoladamente na sua escola. É neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros, seus colegas, constrói a profissionalidade docente. [...] Vou ainda mais longe. A escola tem de se pensar a si própria, na sua missão e no modo como se organiza para a cumprir. Tem, também ela, de ser reflexiva. (ALARCÃO, 2003, p. 44).

À vista do exposto, qualificar e oportunizar formações aos professores é uma das tarefas das instituições, assim como oportunizar momentos para que os professores possam expor suas ideias, apresentar seus planos de ações e metodologias utilizadas para alcançar seus objetivos.

Enfim, ter um espaço em que sejam promovidos debates e discussões sobre o fazer pedagógico, estimulando os docentes e contribuindo para a qualidade no ensino, como também dar a eles a liberdade e autonomia para que possam exercer seu papel com amplitude.

Sendo assim, a escola precisa ser (re)pensada e (re)considerada, de maneira que promova interação e discussões entre os indivíduos que nela estão inseridos. É o que Alarcão (2010) destaca como escola autorreflexiva e crítica, que reconhece sua missão social. Desta forma, essa escola oportuniza momentos de formação ao corpo docente atendendo as especificidades locais, o que contribuirá para uma prática educativa de qualidade.

Diante desse contexto, é de suma importância que a instituição possa promover momentos de estudos com os professores, formações, qualificar cada vez mais o corpo docente preparando-o constantemente para lidar com mudanças que acontecem constantemente.

Sendo assim, acredita-se que professor reflexivo em uma escola reflexiva é aquele que está em constante análise, buscando constituir-se para atender seus alunos com respeito às suas diferenças e executando seus deveres, que não é transmitir conhecimento e sim mediar e construir o conhecimento com os alunos em um ambiente que propicia a troca de experiências entre os docentes assim como espaços para que haja essa reflexão.

Portanto, o professor reflexivo é um profissional criativo e crítico, que consegue mediar o conhecimento, que tem como objetivo formar um cidadão, estimulando o aluno a ser pensante e autônomo, ser ativo em sua própria aprendizagem. E uma escola reflexiva é aquela que possibilita espaços para que discussões e reflexões acerca da ação docente sejam costumeiras.

### **1.3 O professor reflexivo e a formação do professor: o que dizem as pesquisas**

Existem algumas pesquisas que vão ao encontro do objetivo aqui proposto e dentre elas, seis serão apresentadas de forma sintetizada as quais mais se aproximaram dos conceitos em relação a formação continuada e o professor reflexivo desta pesquisa. Sendo assim, na pesquisa de Barbosa (2015) buscou –se verificar em que medida a teoria do professor reflexivo guia as ações da formação continuada no estado de São Paulo. A pesquisa apontou que algumas ações nomeadas como a teoria do professor reflexivo na verdade não são, o que leva à necessidade de que as formações continuadas voltem de fato a esta temática.

Barreiros (2015), a seu turno, traz temática do professor reflexivo para a formação inicial dentro do Programa Institucional de Iniciação de Bolsa a Docência (PIBID) no qual buscou compreender como os bolsistas procuram utilizar as modalidades e recursos didáticos em suas

atividades, observando se há construção dos saberes docentes e da prática reflexiva. A pesquisa identificou que muitos dos participantes não conheciam o termo professor reflexivo, o que, neste sentido, programas como o PIBID fomentam a compreensão de como realizar essas reflexões sobre a prática estimulando os futuros professores a refletirem sobre sua prática.

A pesquisa de Silva e Araújo (2005) teve por objetivo trazer o conceito de reflexão das obras de Freire e compreender suas contribuições para a formação continuada. Concluíram que o termo reflexão está presente em muitas das obras de Freire, o que pode contribuir em uma formação continuada para apropriação de saberes que desenvolveram autonomia levando a uma prática crítico-reflexiva.

Pastore (2018) apresenta, em sua pesquisa, a formação continuada dos professores e a importância desse espaço para troca de saberes. Aponta algumas resistências quando se fala da formação do professor reflexivo, pelo fato de alguns professores desconhecerem o termo. A pesquisa buscou apontar o professor reflexivo na ótica de Dewey (1979), o qual defende que o professor, nesta perspectiva se mostra mais atuante, investigativo e responsável propenso a mudanças e que os pensamentos de professor reflexivo de Dewey podem contribuir para a formação continuada das escolas tendo o pensar reflexivo como uma grande contribuição e efetivação da formação continuada nas escolas.

Mendes (2005) traz, em sua pesquisa, a formação de professores reflexivos, objetivando apresentar dificuldades e desafios dessa formação. Concluiu que, para formar professores reflexivos se faz necessário adequar-se ao processo educativo que atenda as exigências da sociedade, a fim de que ações em relação à qualidade da formação inicial sejam trabalhadas para que o exercício da reflexão constante na ação do professor possa ser pensado de forma a superar o distanciamento entre teoria e prática e fragmentação dos conteúdos.

Em sua pesquisa, Silva (2015) apresenta a formação contínua do professor, na perspectiva do professor reflexivo como profissional que se preocupa, de forma contínua, com a autorreflexão de sua própria prática, e propõe uma sequência FEDATHI para o uso das tecnologias digitais, considerando a prática reflexiva como aliada nos processos de formação e mudanças para novas metodologias de ensino.

Todas essas pesquisas levam a acreditar que a formação do professor induz a prática reflexiva e essa prática contribuiu para o melhor desenvolvimento do professor, possibilitando que se sinta seguro sobre sua ação, tendo a reflexão como ato constante.

Nesse sentido, a formação continuada dos professores implicaria uma melhoria na qualidade do ensino, como defende Rosa (2013):

A qualidade do ensino está diretamente envolvida ou relacionada com a forma de ensinar. Se tivermos professores capacitados, tanto academicamente (em relação ao conteúdo específico) quanto metodologicamente (em relação a formas diferenciadas de ensino), nossos alunos poderão ter melhores oportunidades de aprendizagem, sabendo muito mais que fórmulas e regras, mas tendo consciência da aplicabilidade das mesmas, sabendo utilizá-las em outras áreas do conhecimento e não apenas em exercícios diretos e desconexos da realidade. (ROSA, 2013, p. 27).

É oportuna a fala da autora supracitada, que relaciona a qualidade do ensino de matemática à formação dos docentes, sobretudo no que se refere à compreensão que os mesmos devem ter acerca do conhecimento matemático, de suas constituições históricas e do tratamento que eles devem receber ao serem modelados para o ensino eficaz. Esse movimento só pode se efetivar mediante um trabalho profundo de formação desses docentes, seja em níveis iniciais, nas licenciaturas, na formação continuada ou em nível de pós-graduação, o que pôde ser visto nas pesquisas encontradas, assim como a realidade escolar que vivenciamos.

Face ao exposto, considera-se que a reflexividade oportuniza ao docente aprimorar sua prática em sala de aula ao repensar as suas aulas e o contexto do aluno, acredita-se que a modelagem matemática pode ser uma alternativa pedagógica que estimule o professor a ser reflexivo. Diante disso, a seguir, são apresentadas algumas ponderações sobre a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica possível para o ensino.

## 2 MODELAGEM MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Este capítulo, traz algumas considerações sobre Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática e seu desenvolvimento em sala de aula, articulado com a formação continuada de professor no contexto da prática reflexiva.

### 2.1 A Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática

Nas últimas décadas, o ensino e a aprendizagem em matemática tem sido tema de várias pesquisas no âmbito da Educação Matemática. O que ensinar? Como ensinar? São questões que permeiam as pesquisas constantemente.

Assim, entender a Educação Matemática a fim de compreender seus desdobramentos, é relevante para compreender como tais investigações acontecem. A Educação Matemática no Brasil é formalizada como campo de pesquisa e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, como assinala Pais (2002, p. 10-11):

Educação Matemática é uma grande área de pesquisa educacional, cujo objetivo de estudo é a compreensão, interpretação e descrição dos fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática, nos diversos níveis da escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática. Além dessa definição ampla, a expressão Educação Matemática pode ser ainda entendida no plano da prática pedagógica, conduzida pelos desafios do cotidiano escolar.

As pesquisas científicas e as reflexões sobre o processo educacional de matemática na perspectiva da Educação Matemática se desenvolvem com base em diferentes correntes ideológicas ou teóricas, o que constituem as distintas Tendências da Educação Matemática, conforme pode-se concluir, valendo-se dos estudos de D'Ambrósio (1993, p. 7):

O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E por que, então, distingui-la como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. Não obstante, há certas especificidades que tornam a Educação Matemática merecedora de um espaço próprio.

Nesse sentido, a Educação Matemática contempla variadas tendências, metodologias e alternativas pedagógicas que podem ser utilizadas em sala de aula de maneira que haja uma aproximação entre a matemática cotidiana e aquela aprendida na escola, propiciando momentos de discussões e reflexões na escola.

Entre as tendências em Educação Matemática defendidas por D'Ambrósio está a Modelagem Matemática. Ela pode ser entendida como “[...] a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BRASIL, 2006, p. 84).

Pode-se, com base no exposto, compreender a Educação Matemática, em suas diferentes tendências, incluindo a Modelagem Matemática, como propulsora de reflexões acerca da realidade dos processos educacionais da matemática que intencionam a mudança do cenário tradicional (tem-se por tradicional o foco exclusivo na transmissão mecânica de seus objetos) para um modelo que contribua de fato para a formação de cidadãos críticos e humanos que valorizam e buscam a paz mundial (D'AMBRÓSIO, 2001).

De acordo com Biembengut (2009), a Modelagem Matemática surgiu no Brasil por volta de 1970, tendo sido consolidada por professores brasileiros pesquisadores como: Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, Rodney Carlos Bassanezzi, Marineuza Gazzeta e Eduardo Sebastiani Ferreira. Assim, pretende-se tratar a concepção de Modelagem Matemática dos pesquisadores Rodney Carlos Bassanezzi, Dionísio Burak, Lourdes Maria Werle de Almeida e Michele Regiane Dias, Ademir Donizete Caldeira e Ubiratan D'Ambrósio, os quais são abordados nas discussões do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFPEM) e que mais se aproximam do conceito proposto por esta pesquisa sobre Modelagem Matemática.

Existem diferentes concepções de Modelagem Matemática, as quais podem variar de acordo com o objetivo principal e com os encaminhamentos dados no seu desenvolvimento.

Para D'Ambrosio (1986), a Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais, não sendo, portanto, uma simples resolução de um problema artificial, sendo assim, o aluno consegue ver relações entre a Matemática e o cotidiano e dar sentido aos problemas reais, bem como construir estratégias para solucioná-los.

Na visão de Bassanezzi (2002, p. 16):

A Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. [...] pressupõe multidisciplinaridade. E, nesse sentido, vai ao encontro das novas tendências que apontam para a remoção de fronteiras entre as diversas áreas de pesquisa. [...] é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos.

Diante disso, o autor defende que, a partir do momento em que o professor propõe atividades utilizando situações reais para os alunos, eles terão uma outra visão em relação a esse ensino.

Almeida e Dias (2004, p. 25), por sua vez, apresentam a seguinte concepção de Modelagem Matemática:

[...] uma alternativa para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar, que pode proporcionar aos alunos oportunidades de identificar e estudar situações-problema de sua realidade, despertando maior interesse e desenvolvendo um conhecimento mais crítico e reflexivo em relação aos conteúdos da Matemática.

Para tanto, é necessária a escolha do tema que vai gerar a construção de um modelo matemático. Qualquer situação da vida diária pode ser transformada em uma linguagem matemática, sendo, portanto, matematizados.

Caldeira (2004) concebe a Modelagem Matemática como um caminho em direção à possibilidade de ver a matemática não como disciplina escolar, mas como um conhecimento que é necessário para a nossa sobrevivência, o que se opõe a uma concepção tradicional de ensino.

Na concepção de Burak (2006), a Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que possibilita transformar situações cotidianas em situações matemáticas de modo a explorar a matemática envolvida nesse processo. Neste sentido, para o autor, a Modelagem Matemática é estratégia que possibilita ao aluno construir, criar, observar, estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e a sua vivência, ou seja, resolver problemas reais a partir da matemática.

Burak (2010, p. 18) ainda destaca que:

Na perspectiva da Modelagem Matemática o processo de ensino e aprendizagem é alicerçado nas teorias da cognição, constituída principalmente por uma visão construtivista, sócio-interacionista e de aprendizagem significativa que consideram o estudante como um agente da construção do próprio conhecimento.

No contexto do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFPEM) foi possível inferir que a modelagem matemática é uma forma de ensinar os conteúdos matemáticos, por meio de problemas da realidade, de maneira que os alunos consigam relacionar esses conhecimentos matemáticos com outras ocasiões e não apenas em sala de aula, visando dar significados a esses conteúdos no dia a dia, e torná-los menos abstratos.



Apesar destes pesquisadores apresentarem concepções diferenciadas sobre a modelagem matemática, elas se aproximam por defenderem o uso de problemas reais, ou seja, aproximam a matemática do cotidiano da matemática escolar, a qual apresenta um problema real a fim de resolvê-lo matematicamente.

Para este trabalho adotou-se a concepção de Burak (2006) sobre Modelagem Matemática por ser a que mais se aproxima do objetivo da pesquisa, pois, torna a matemática mais viva, dinâmica e significativa, uma vez que se busca, na formação dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais (pedagogos), ter a reflexividade como ponto de apoio e utilizar a Modelagem Matemática em sala de aula, a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

## 2.2 Modelagem Matemática e sala de aula

Os anos iniciais do Ensino Fundamental constituem a base sustentável para os demais anos, pois neles se estabelecem as relações do cotidiano e da sala de aula, o que implica dizer que os conceitos e as relações com a matemática precisam ser abordados de forma a promover um ensino diferenciado, incentivando uma aprendizagem consciente e significativa.

Esse pensamento é destacado nos *Parâmetros Curriculares Nacionais*:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997, p. 29).

Diante disso, a formação continuada dos pedagogos irá oportunizar formas diferenciadas de conceber a matemática e conhecer novos conceitos, a fim de utilizar a matemática de modo a garantir o que está prescrito nos documentos, assim como ensinar uma matemática real e significativa.

Nesse mesmo sentido, a Modelagem Matemática possui, então, um caráter social que possibilita explorar a matemática valendo-se de situações reais do cotidiano do educando, em consonância com o atual documento de caráter normativo (Base Nacional Comum Curricular) que considera as “aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 9).

Desta forma, é necessário pensar em estratégias de ensino diferenciadas, que podem partir do lúdico, do concreto, a fim de auxiliar na construção do conhecimento dos alunos. Entre

as aplicabilidades que permeiam essas estratégias pode-se ressaltar que a Modelagem permite a construção do raciocínio lógico, uma vez que o aluno aprende por meio de atividades que trazem suas vivências para a sistematização e construção do conhecimento diante de uma situação problema real.

Sendo assim, com a ajuda da Modelagem, o professor surge como orientador no processo de aprendizagem oportunizando aos alunos reflexão, autonomia, criatividade e produção de conhecimento, pois, em Modelagem, “o sujeito do processo cognitivo é o aprendiz, é o aluno. Cada pessoa constrói o seu conhecimento, o sujeito atribui significados pelos próprios meios” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, p. 24).

A abordagem do professor frente a essa postura deve ser orientativa e reflexiva, a fim de possibilitar que a Modelagem Matemática possa ser uma prática que vise uma nova compreensão e visão sobre o ensino e aprendizagem da matemática.

Quando se fala em Modelagem Matemática pode-se pensar em modelos matemáticos, o que logo remete a expressões, figuras, funções, tabelas, desenhos, gráficos, operações, entre outros. O Modelo não se limita apenas à Matemática, mas também é encontrado em outras áreas como Biologia, Arte, entre outras. Entretanto, o objetivo dos modelos tem como base descrever características de algo. Nos anos iniciais pode-se pensar que os modelos podem ser desenhos, gráficos, figuras produzidas pelos alunos.

Na matemática são utilizados modelos para explicar situações, com o intuito de descrevê-las e interpretá-las na linguagem matemática. De acordo com Bassanezi (2011, p. 17-18), há dois modelos possíveis:

**Modelo objeto** - é a representação de um objeto ou fato concreto; suas características predominantes são a estabilidade e a homogeneidade das variáveis. Tal representação pode ser pictóricas (um desenho, um esquema compartimental, um mapa, etc), conceitual ou simbólica.

**Modelo teórico** - é aquele vinculado a uma teoria geral existente- será sempre construído em torno de um modelo objeto com um código de interpretação. Ele deve conter as mesmas características que o sistema real, isto é, deve representar variáveis essenciais existentes no fenômeno e suas relações são obtidas através de hipóteses ou de experimentos.

Para construir um modelo matemático, Bassanezi (2011, p. 28-29) apresenta seis etapas – Experimentação, Abstração, Resolução, Validação, Modificação e Aplicação – assim caracterizados:

Experimentação: fase na qual são levantadas as variáveis envolvidas e obtido os dados necessários para a fase da resolução.

Abstração: fase que o autor separa em vários passos por meio dos quais é criado o modelo matemático referente ao problema. Segue os seguintes passos: Seleção das

variáveis – A distinção entre as variáveis de estado que descrevem a evolução do sistema e as variáveis de controle que agem sobre o sistema; Problematização ou formulação aos problemas teóricos numa linguagem própria da área em que se está trabalhando; A formulação de hipóteses – As hipóteses dirigem a investigação e são comumente formulações gerais que permitem ao pesquisador deduzir manifestações empíricas específicas. A geração de hipóteses se dá de vários modos: observação dos fatos, comparação com outros estudos, dedução lógica, experiência pessoal do modelador, observação de casos singulares da própria teoria, analogia de sistemas etc; Simplificação – não são raras as situações em que o modelo dá origem a um problema matemático que não apresenta a mínima possibilidade de estudo devido à sua complexidade. Neste caso, a atitude será voltar ao problema original e tentar restringir as informações incorporadas ao modelo a um nível que não desfigure irremediavelmente o problema original, mas que resulte em um problema matemático tratável.

Resolução: fase que ocorre a transformação das hipóteses naturais em um modelo matemático.

Validação: fase na qual o modelo é aceito ou rejeitado, pois é analisado se o modelo proposto para resolução do problema é válido ou não.

Modificação e Aplicação: nessa fase, caso ocorra a rejeição, é reformulado o modelo proposto, em que novas informações podem aparecer e o modelo pode ser ajustado e até mesmo refeito se necessário. (BASSANEZI, 2011, p. 28-29).

Diante disso, as atividades de Modelagem Matemática podem ser desenvolvidas em diferentes níveis de ensino, e o modelo vai depender da matemática que o aluno conhece e que tem maturidade para manusear. Essas atividades, em geral, seguem uma ordem de procedimentos, que não é necessariamente linear. Esses procedimentos são chamados de rotas, partes, etapas, entre outras nomenclaturas, dependendo do autor que as define.

Burak (1998, 2010) traz que o desenvolvimento de uma atividade de modelagem possui cinco etapas. São elas: (1) a escolha do tema; (2) pesquisa exploratória; (3) levantamento do(s) problema(s); (4) resolução do(s) problema(s) desenvolvendo conteúdos no contexto do problema; e (5) análise crítica das soluções.

De acordo com Burak (2010), a escolha do tema se dá mediante situações cotidianas, aquilo que desperta interesse e que parte dos alunos com a mediação do professor, sendo sua escolha democrática e trabalhada com toda a sala.

Na segunda etapa – pesquisa exploratória – o autor visou trazer a realidade do tema para os alunos, que pode ser investigada por meio de pesquisas em diversas fontes. Assim, professor e aluno organizam as informações coletadas. Em se tratando de anos iniciais, o professor necessita orientar e acompanhar toda essa investigação a fundo, sugerindo-lhes fontes confiáveis para as pesquisas, buscando desenvolver a autonomia nos alunos.

Na terceira etapa – levantamento do problema –, a teoria e a prática se associam, sistematizando a etapa anterior e surgindo, ainda, outras possibilidades dentro do tema podendo, até mesmo buscar trabalhar de forma interdisciplinar (BURAK, 2010). Os pedagogos, em sua grande parte, buscam trabalhar com determinado tema de forma interdisciplinar estendendo-o

a todas ou quase todas as disciplinas que ele leciona, o que mostra ao educando uma visão de totalidade diante de todo desenvolvimento do tema.

Em se tratando dos anos iniciais, esse trabalho interdisciplinar é realizado por grande parte dos pedagogos, porém, a disciplina de matemática muitas vezes é deixada de “lado” quando são propostas sequências didáticas com determinado tema. Nesse contexto, concorda-se com Souza (2020, p. 29) que:

Essa situação fica ainda mais desafiadora quando formamos professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois esses, em geral, são pedagogos e precisam ensinar conteúdos que, muitas vezes, não dominam, como é o caso, geralmente, dos conteúdos matemáticos, uma vez que, em sua grande maioria, os cursos de Pedagogia não possuem carga horária suficiente, o que leva o professor a “buscar pelo conhecimento” sozinho, com a prática.

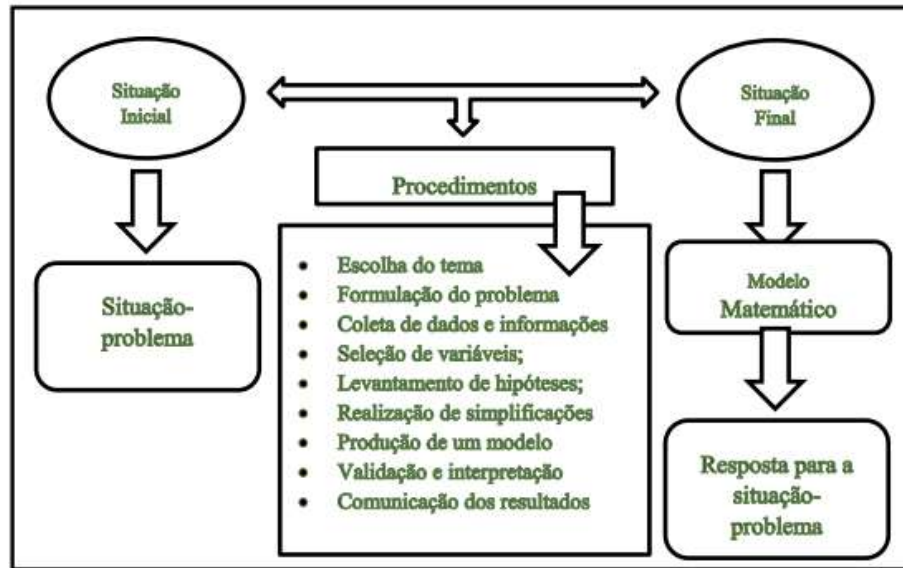
Sendo essa dificuldade em trabalhar com determinados conteúdos, que os pedagogos em grande parte acabam não incluindo a matemática ao trabalhar de forma interdisciplinar com algum tema.

Na quarta etapa – resolução de problemas –, o professor poderá utilizar conteúdos já trabalhados, bem como conteúdos ainda previstos, desde que ele possa discutir e trabalhá-los com a turma. É a construção do modelo. É a etapa da construção matemática, em que professor e aluno vão discutir conceitos, teoremas, definições.

A última etapa – análise crítica das soluções – consiste na discussão dos resultados obtidos na etapa anterior frente às hipóteses levantadas previamente, assim como os encaminhamentos percorridos para resolução dos problemas. Segundo Burak (2010), esta etapa permite ao professor aprofundar os conteúdos, assim como a discussão sobre o tema que não estava diretamente ligado a ele.

Para Almeida e Tortola (2014), as etapas de uma atividade de Modelagem Matemática são procedimentos e podem ser melhor compreendidos de acordo com um esquema cuja situação inicial do problema passa por encaminhamentos matemáticos a fim de chegar à situação final, que seria a resolução desse problema, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Esquema associado a uma atividade de Modelagem Matemática



Fonte: Almeida e Tortola (2014, p. 64).

Cabe ressaltar que, apesar de se ter as etapas ou os procedimentos do desenvolvimento da Modelagem Matemática em sala de aula, eles não são lineares, ou seja, não precisam seguir obrigatoriamente determinada ordem e a matemática a ser abordada depende do nível escolar no qual a atividade está sendo desenvolvida.

Neste sentido, é possível utilizar tal estratégia nos diferentes níveis de ensino, em particular nos anos iniciais. Para Burak (1987), ao desenvolver atividades de modelagem neste nível, o aluno assume o papel de construtor de suas próprias ideias e conceitos matemáticos, assumindo um papel participativo em sua própria aprendizagem. Para Silva e Klüber (2014), o professor atua como mediador da aprendizagem, apresentando um ensino problematizador, dialógico, investigativo e interdisciplinar.

Em se tratando de um aluno participativo e de um professor orientador, é preciso se acostumar com o desenvolvimento das atividades de modelagem em sala de aula. Nossos alunos não estão acostumados a decidirem caminhos, a participarem efetivamente das aulas. Estão acostumados a “serem mandados”, a “seguirem ordens”. Neste sentido, é necessário acostumá-los com esta “liberdade” de procedimentos. De acordo com Almeida e Dias (2004), isto pode ser feito sob três momentos.

No primeiro momento, o professor propõe um tema para a turma, apresentando problemas, orientando em sua solução, propondo momentos de reflexão sobre esse problema apresentando conteúdos matemáticos. No segundo momento, o professor orienta os educandos a levantarem possíveis hipóteses para a solução desse problema. E, no terceiro, o professor

possibilita aos alunos escolherem um tema do interesse deles, assim como possíveis soluções, acompanhando as discussões geradas e intervindo somente quando necessário, tudo de forma gradativa. Assim, os alunos vão se acostumando a trabalhar desta forma e os professores, conseqüentemente, vão mudando a postura – de “ensinar” para “orientar”.

Neste sentido, é necessário que o professor também se habitue com este tipo de atividade, ele precisa aprender a trabalhar assim, logo, a formação continuada é indispensável para que os professores possam inovar e, conseqüentemente, repensar sua prática de aula ao conceber outras estratégias possíveis para o ensino. É um processo que possibilita atualizar e construir novos saberes de modo que o exercício da reflexão esteja presente no fazer pedagógico.

### **2.3 Modelagem Matemática, formação de professores e professor reflexivo**

A formação e a prática docente vêm passando por transformações estruturantes, sendo um dos temas mais debatidos atualmente em busca de melhor qualidade no ensino. Conforme a sociedade passa por transformações constantes, o professor precisa acompanhar essas mudanças e, nesse sentido, a formação inicial se torna insuficiente, tendo a necessidade de atualizar-se e buscar novos conhecimentos.

Guimarães (2004) aponta que a Formação ainda é associada com a formação inicial, na qual prioriza saberes disciplinares e técnicas de transmissão e formação continuada que trazem a ideia de atualização de informações. É necessário romper essa concepção tradicional de formação e, por esta razão, alguns autores trazem o termo desenvolvimento profissional no qual o professor se desenvolve como pessoa e profissionalmente, tornando-se sujeito de sua aprendizagem.

Essa ideia compreende a formação continuada como indispensável ao docente, oportunizando uma prática crítico-reflexiva, o que Freire (2001, p. 39) concorda, ao dizer que:

Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente sobre a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunde com a prática. O seu “distanciamento” epistemológico da prática, enquanto objeto de sua análise, deve dela “aproximá-lo” ao máximo.

Assim sendo, pode-se inferir que a formação continuada é também, em si, um ato reflexivo que proporciona ao professor conhecer outras possibilidades dentro do ensino, tendo a reflexividade como ponto de apoio em seu trabalho dentro e fora da sala de aula.

Diante disso, as pesquisas de Alarcão (2003) concordam com as ideias de Schön (2000), que defendem as situações práticas para consolidar a formação docente de maneira reflexiva. Essa formação pode promover transformações na prática de sala de aula, aprimorando-a ou modificando-a.

Esta formação docente precisa ser pensada para todos os professores, em particular para os professores que ensinam matemática e não possuem formação específica para isto, assim como defende Rosa (2013, p. 28):

Nesse contexto, podemos dizer que embora a formação inicial seja um processo fundamental na construção da identidade profissional do professor, é na formação continuada que essa identidade vai se consolidando. Noutras palavras, a formação continuada constitui-se num processo por meio do qual o professor vai construindo saberes e formas que lhe possibilitem produzir a própria existência nessa e a partir dessa profissão.

Compreende-se, portanto, que é essencial formar professores reflexivos, em especial os pedagogos, dentro de uma perspectiva que busca tornar presente os objetos matemáticos em estudo.

Apenas dizer que a matemática está em toda parte não aproxima o conteúdo da realidade, trabalhar com exercícios prontos, com problemas que não desafiam, pode não estimular a criatividade. Neste sentido, as atividades de Modelagem podem ser uma possibilidade para tornar menos abstratos os conteúdos, e quando o professor se permite aprender por meio da Modelagem, existe uma grande chance de ele também ensinar por meio dela.

No momento em que o professor toma uma postura criativa e reflexiva, ele se torna um mediador do conhecimento, levando os alunos a ter sua autonomia, instigando sua criticidade. Desta forma, é válido apresentar a Modelagem Matemática como estratégia possível para o ensino, a fim de levar ao aluno uma matemática que busca a realidade para sala de aula, tornando o ensino significativo para ele.

Neste sentido, ao trabalhar com Modelagem Matemática em sala de aula, o professor propõe aos alunos que busquem informações, levando-os a ter o atributo de avaliar dados, hipóteses na solução do problema, ou ainda, se necessário, a produção desses dados utilizando instrumentos apropriados para a coleta e, nestas idas e vindas, o professor aprende enquanto ensina, resignificando sua prática.

Ainda considerando a importância de repensar sobre o trabalho de sala de aula, existe muita resistência para iniciar estas práticas, sobretudo em se tratando do desenvolvimento de Modelagem em sala de aula.

Mesmo sabendo da importância de estar em constante formação, nem sempre é fácil esta conscientização do que é necessário. A qualidade de um “bom professor de matemática” está atrelada a diversos fatores, entre eles os colocados por D’Ambrósio (2001, p. 84): “Para se dizer se um professor é bom, há testes, critérios, regras e tanto mais. Tem havido muita pesquisa sobre isso. Eu sintetizo as qualidades de um professor em três categorias: 1. emocional/afetivo; 2. política; 3. Conhecimentos”.

A categoria emocional/afetiva, segundo D’Ambrósio (2001), diz das questões da psicologia da educação e de como é importante que o docente compreenda a diversidade dos modos de ser e de existir dos diferentes alunos, sejam elas das ordens econômicas, raciais, de gênero, religiosas, étnicas, ou quaisquer outras, e que o docente deve apresentar em sua prática pedagógica a sensibilidade humana necessária para reconhecer as potencialidades ou limitações de cada ser humano que integra a sala de aula. Somente dessa forma o ensino pode ser pensado para atender as especificidades das aprendizagens dos alunos.

A categoria política, citada pelo autor, abarca questões referentes às finalidades da educação, como o tipo de ser humano que a escola pretende formar, quando seguimos as orientações curriculares emanadas pelas instituições regulatórias nacionais que nos dizem da cidadania a ser alcançada pelo ensino. Nessa ideia está incluído o pensamento de que é possível a transformação da sociedade pela educação, ou seja, a educação não é neutra diante das atrocidades causadas pelas desigualdades sociais na atual conjuntura política do país.

Quando D’Ambrósio (2001) assevera que é importante que o bom professor de matemática desenvolva a categoria do conhecimento, pode-se compreender que ele se refere ao conhecimento específico do professor. Ele precisa compreender a natureza do objeto matemático a ser ensinado, suas constituições históricas e filosóficas.

Assim, um “bom” professor se constrói todos os dias e questionamentos como: Para que serve determinado objeto matemático? Em que período histórico foi constituído? Quais eram as intenções de seus idealizadores ao produzi-lo? Na atualidade, onde esse objeto matemático é utilizado? Como proporcionar ambiente propício à aprendizagem de determinado objeto matemático? Precisam permear a prática docente sempre.

Esses questionamentos, em uma perspectiva teórica, podem ser pensados para que contemplem os anseios da Modelagem Matemática numa relação dialógica com a Teoria do Professor Reflexivo, em movimentos provocados na formação continuada do professor que ensina matemática, tendo em vista que, em suas formações iniciais pode ser que os professores não tenham tido a oportunidade de percorrer tais caminhos formativos.



Diante disso, os desafios em se trabalhar com a Modelagem Matemática em sala de aula são muitos. O medo do novo, a falta de experiência, o planejamento mais “aberto”, a falta de tempo para o desenvolvimento e para o planejamento, podem ser fatores que dificultem.

Neste sentido, observamos a necessidade de familiarizar os professores com a Modelagem, de prepará-los para os desafios. Precisam se acostumar com a estratégia para que possam ter mais segurança. Percebemos que os professores que não desenvolveram suas atividades tinham receio do que poderia acontecer, de aparecer questões que não sabiam resolver, dos alunos não participarem, da coordenadora da escola questionar, dos alunos fazerem algazarra, entre outros imprevistos. (SOUZA; ROSA, 2022, p. 12).

Diante disso, é necessário criar condições para que haja momentos de preparação para que os docentes se sintam confiantes e preparados, corroborando com Souza e Rosa (2022), que defendem a ambientalização em quatro fases, para que o professor que ensina matemática se sinta seguro para trabalhar com essa estratégia em sala de aula. A primeira e a segunda fase estão relacionadas ao professor aprendendo a fazer modelagem.

Na primeira fase o professor vai aprender sobre Modelagem. Antes de ir para sala de aula é necessário que o mesmo conheça sobre a estratégia. Nesta fase é preciso estudar sobre as concepções de Modelagem que existem na literatura, discutir objetivos, aproximações e distanciamentos. É o que chamaremos de aprendizado teórico. Também é nesta fase que irá modelar problemas prontos, ler sobre os encaminhamentos dados a problemas propostos por outros professores e/ou autores da área. É a fase que ele é “aluno” de Modelagem, que aprende sobre. A segunda fase é quando este tem seus “primeiros passos” como professor usando Modelagem. Nesta fase o professor inicia o seu primeiro planejamento utilizando a estratégia de ensino. É necessário que o professor reúna a teoria da primeira fase com sua experiência de sala de aula. Agora é planejar e pensar os conteúdos que precisa ensinar usando uma investigação de problemas reais para atingir seus objetivos pedagógicos. (SOUZA; ROSA, 2022, p. 12-13).

Nesse sentido, o professor precisa primeiramente conhecer a modelagem, saber o que é, usar essa estratégia, produzir um plano utilizando a modelagem, ter experiências com as atividades de modelagem conhecendo-as na prática e, por fim, experimentar e se aprofundar em novas experiências, no caso, a terceira e a quarta fase de ambientalização. É o professor ensinando por meio da modelagem. “A terceira fase começa com a primeira experiência usando Modelagem em sala de aula” (SOUZA; ROSA, 2022, p. 13). É a fase das dúvidas, das incertezas, dos questionamentos. É o primeiro desafio, considerando “o ensinar”. Ao passar a terceira fase, ele vai “tomando gosto”, a experiência vai mostrando como fazer, como contornar as dificuldades e, então, passa para a quarta fase.

É quando o professor já possui experiência com atividades básicas, então este poderá partir para atividades mais complexas. Já está habituado a trabalhar de forma mais “aberta”, sendo um orientador do conhecimento. Aqui nesta fase o professor pode “experimentar” um pouco mais, terá mais confiança em organizar as atividades cuja participação do aluno é maior. Neste sentido, se sentirá mais confiante em permitir que o aluno elabore o problema, escolha o tema a ser trabalhado. (SOUZA; ROSA, 2022, p. 14).

Diante disso, pode-se inferir que as fases da ambientalização buscam, de forma gradativa, preparar o professor para que ele possa se sentir seguro em utilizar a Modelagem Matemática em sala de aula.

Face ao exposto, buscou-se pesquisas desenvolvidas no ambiente escolar, as quais apresentam a importância da formação continuada no exercício da docência, a prática do professor reflexivo e as evidências de que a modelagem matemática em sala de aula é uma estratégia possível para o ensino e que desenvolve a autonomia, criatividade e criticidade.

A pesquisa de Tortola (2016) objetivou investigar o desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala com cinco turmas do 1º ao 5º ano, a fim de averiguar quais configurações essas atividades podem assumir para esses alunos. O estudo concluiu que, ao utilizar a Modelagem Matemática, além de possibilitar a formação de conceitos, proporciona também o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas, formando alunos com autonomia no uso da matemática.

Souza (2020) apresenta a representação social que grande parte dos pedagogos tem em relação à disciplina de matemática, considerando-a como algo difícil e para “poucos”. O seu objetivo foi verificar quais as relações, as possibilidades e os desafios que se estabelecem entre as representações sociais sobre o ensino de matemática e a matemática, dos futuros professores dos anos iniciais, ao utilizar a modelagem. E destacou que aprender matemática a partir da Modelagem Matemática possibilita a construção de um jeito novo de ver a matemática, no sentido mais contextualizado, concreto, dinâmico o que já indica uma reforma no pensar sobre a disciplina.

Gomes (2018) apresenta a reflexão sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática, com o propósito de apresentá-la como potencial na prática pedagógica do professor dos anos iniciais em aulas de matemática, com o intuito de contribuir para fortalecer as práticas de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, propiciando conhecimento sobre diferentes tendências, em especial a Modelagem Matemática. O estudo concluiu que a formação de professoras em Modelagem Matemática nos anos iniciais pode conquistar, efetivamente, o seu espaço no âmbito da sala de aula.

Gomes e Silva (2021), em sua pesquisa, abordaram a prática de Modelagem Matemática nos anos iniciais observando o processo de formação no qual objetivou-se investigar como uma professora dos anos iniciais, participante de um grupo colaborativo, lida com atividades de Modelagem Matemática. Neste sentido, os autores trazem que é importante criar um ambiente colaborativo-reflexivo que promova trocas de experiências entre docentes e o quanto a formação continuada é necessária e contribui para a prática docente, conhecer e aplicar a Modelagem Matemática em sala de aula contribuiu significativamente para a aprendizagem em sala.

Em relação ao professor reflexivo e a Modelagem Matemática, em sua pesquisa, Rosa (2013) destaca que ações peculiares com atividades de modelagem indicam ao professor caminhos que possam levar a refletir sob sua prática, ou seja, utilizar a Modelagem Matemática em sala de aula permite ao professor refletir sobre sua ação de modo que consiga aprimorar ou até mesmo replanejar suas aulas.

Face ao exposto, a formação continuada é necessária para aprimorar toda prática docente, assim como a reflexão de nossa prática em sala de aula, a qual possibilita a abertura para novos conceitos e estratégias de ensino. E, nesse sentido, é pertinente conhecer a modelagem matemática e utilizá-la em sala de aula, levando uma prática significativa ao professor. A seguir, são apresentados os encaminhamentos metodológicos desta pesquisa, assim como as categorias prévias e a forma como serão analisadas.

### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os encaminhamentos metodológicos adotados para a pesquisa, de forma a detalhar os objetivos, o contexto, os sujeitos investigados, bem como os procedimentos de coleta e análise dos dados, a fim de responder ao objetivo desta pesquisa.

#### 3.1 O objeto de investigação

Considera-se oportuno delinear os objetivos da presente pesquisa para que possam fazer sentido no contexto e na opção pelos sujeitos do estudo, e, conseqüentemente, para que os procedimentos ou encaminhamentos metodológicos possam evidenciar uma problematização coerente com o problema de pesquisa deste trabalho.

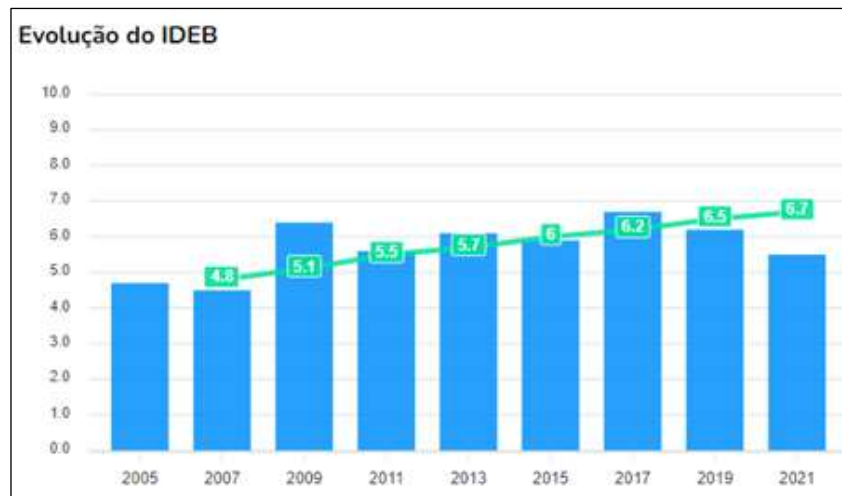
Uma das pesquisadoras atua como educadora em três escolas públicas, em dois estados, o que lhe permite trabalhar diretamente com professores dos anos iniciais e da Educação Infantil, acompanhando seus planejamentos de ensino e seus desenvolvimentos. Neste trabalho, propõe-se descrever as atividades desenvolvidas em uma dessas escolas, aqui denominada Escola X, para manter o sigilo de sua identificação.

Como uma das pesquisadoras trabalha diretamente com a formação continuada (ou em serviço) dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil, no ambiente escolar, implica que faz parte de suas funções escutar sobre e lidar com as dificuldades dos docentes, suas visões de mundo e de educação e também de suas expectativas, em particular da matemática.

Entre os diferentes desafios encontrados nesses momentos, as questões relacionadas às dificuldades voltadas para o ensino de matemática aparecem frequentemente, entre elas: como ensinar usando metodologias interessantes; como pensar uma aula diferenciada não tendo formação específica na área (visto que a maioria são pedagogos); como tornar atrativo algo que nem o professor, em sua grande maioria, entende; entre outros.

O ensino e a aprendizagem em matemática tem sido tema de muitos debates atuais. Esses debates levam em consideração o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) das instituições. Assim, a escola onde a pesquisa foi realizada será nomeada de Escola X, cujo Ideb encontra-se descrito na Figura 3.

Figura 3 - Ideb da Escola X nos anos de 2005 a 2021



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021).

A Figura 3 se refere ao Ideb da escola X, no decorrer dos anos de 2005 a 2021. O gráfico tem como objetivo mostrar como a aprendizagem em matemática sofreu oscilações significativas e, mesmo quando alcança média maior que seis, que é considerado um “bom rendimento”, este índice não se mantém por muito tempo. Este fato pode ser interpretado como um indício de que o ensino e a aprendizagem de matemática, nos anos iniciais do ensino fundamental, carecem de reflexões, de pesquisa científica e de resultados frente às escolas, num trabalho coletivo almejando a melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem, e a formação continuada é um fator crucial para este fim.

O trabalho com os professores pedagogos – analisando suas dificuldades, suas expectativas em relação ao ensino de matemática – é que despertou a vontade de investigar sobre a formação continuada dos professores de forma reflexiva e, a partir das aulas da pós-graduação e da participação do grupo de pesquisa GFPEM surgiu o interesse pela Modelagem Matemática.

Assim, originou-se o objetivo geral desta pesquisa, que é: Investigar os desafios e as potencialidades da implementação de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula, por professores que ensinam matemática nos anos iniciais, de forma que eles possam refletir a sua prática de sala de aula.

Para alcançar tal objetivo serão realizadas as seguintes ações: Discutir, com os professores participantes, questões referentes à Teoria do Professor Reflexivo, sob a ótica do ensino de conteúdos matemáticos; Levantar problemas que causam o insucesso no ensino dos conteúdos matemáticos; Explanar (Problematizar) sobre o desenvolvimento da Modelagem Matemática e da Teoria do Professor Reflexivo de forma a estimular os professores a

utilizarem-nas em suas aulas; Estimular os professores dos anos iniciais a desenvolverem atividades de Modelagem Matemática.

### 3.2 A pesquisa desenvolvida

#### 3.2.1 Características da pesquisa

Esta pesquisa é de cunho qualitativo/interpretativo, pensada com base na concepção de Chizzotti (2010, p. 79), que afirma que “a abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto”.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 11), uma investigação qualitativa constitui-se de uma “[...] metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. Como pretende-se fazer uma análise profunda dos dados, foram consideradas as aceções desses autores, que salientam, ainda, que:

O objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiências humanos. Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrevem em que consistem estes mesmos significados. Recorrem a observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Bogdan e Biklen (1994, p. 266) salientam que a pesquisa qualitativa na educação é adotada em diversas situações, as quais, em circunstâncias de investigações de programas experimentais em formação de professores, podem ser classificadas como: “[...] investigação avaliativa e decisória; investigação pedagógica e investigação-ação”.

Por meio da pesquisa qualitativa será possível analisar pontos mais complexos e específicos da pesquisa. Segundo Lüdke e André (1986, p. 11-12):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu instrumento. [...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente à situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo.

A pesquisa qualitativa permite a utilização de diferentes tipos de produção de dados, a fim de conduzir a uma melhor análise dos resultados, facilitando a compreensão dos fenômenos

pesquisados. Lüdke e André (1986) também apresentam cinco características básicas para esse tipo de estudo, a saber:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos;
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
4. O significado que as pessoas dão às coisas e a sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador;
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11).

Diante disso, o autor, na pesquisa qualitativa, busca alinhar o contexto e a ação, buscando compreender os fenômenos por meio da interpretação. Sendo assim, a pesquisa de cunho interpretativo apresenta dois aspectos:

- As análises apresentadas sobre os dados coletados serão fundamentadas no referencial teórico para articular a Teoria do Professor Reflexivo, na perspectiva da de uma das tendências da Educação Matemática, a Modelagem Matemática.
- Uma das pesquisadoras trabalha diretamente com professores, o que, neste sentido, será também uma investigação da própria prática, podendo, em diferentes circunstâncias, influenciar as características dos dados coletados, bem como as análises realizadas e os resultados alcançados.

O cunho interpretativo é baseado, em especial, em relação aos dados coletados durante a formação continuada, os quais se fundamentaram no referencial teórico para articular o professor reflexivo e a Modelagem Matemática.

### 3.2.2 Escola e sujeitos da pesquisa

A escola na qual será realizada a pesquisa, nomeada de Escola X, é uma instituição pública de ensino que atende a pré-escola e os anos iniciais. Possui cerca de 300 alunos com idade entre 5 e 11 anos. A instituição recebe alunos do distrito e da zona rural.

Há nove docentes na instituição, sendo quatro atuantes na Educação Infantil e os demais nos Anos Iniciais. Toda a equipe docente foi convidada a participar da formação continuada, pois, semanalmente, na Escola X, são realizadas reuniões coletivas com a equipe pedagógica e o corpo docente, com duração de duas horas. Nestas reuniões são propostas formações de acordo com as demandas da escola e discussões em relação ao desenvolvimento dos alunos,

como também atualização de documentos oficiais da escola, Conselho de Classe, enfim tudo o que está relacionado à escola.

Entre os nove professores participantes do curso, apenas três aceitaram que fossem realizadas as observações das atividades com Modelagem Matemática em sala, logo, serão utilizados os dados coletados desses três professores para as análises deste estudo, visto que foram os três que cumpriram todas as partes propostas (aceitaram ser observadas).

Para não serem identificados, preservando o anonimato, esses profissionais participantes da pesquisa foram nomeados de P1, P2 e P3, respectivamente, e em seguida será traçado o perfil profissional de cada um deles.

P1 é pedagoga, formada em uma instituição privada de ensino. É efetiva na instituição e leciona há 26 anos. A professora parece gostar de aulas inovadoras, uma vez que está sempre trabalhando por meio de atividades lúdicas e concretas. É uma professora ativa, sempre disposta a participar efetivamente das formações, a fim de mudar sua prática.

P2 possui magistério, é formada em Pedagogia em uma instituição privada, leciona há mais de 30 anos. Apresenta dificuldades em relação ao uso de tecnologias e defende que uma sala organizada e silenciosa facilita a aprendizagem. Considera que trabalhar com aulas expositivas e com exercícios repetitivos atinge o objetivo de ensino, que é a aprendizagem dos conteúdos.

P3 é pedagoga e também licenciada em Matemática em uma instituição pública de ensino, sempre atuou na escola como monitora de alunos especiais. Este é seu primeiro ano como professora polivalente (leciona a maioria das disciplinas da turma). Essa professora se mostra apta a trabalhar em equipe, uma vez que seus planejamentos de ensino, em geral, são elaborados em conjunto com a professora no período oposto na sala correspondente à sua.

P3 demonstra sempre estar disposta a trabalhar com seus alunos utilizando recursos diferenciados como: jogos, seminários, atividades incluindo músicas e momentos de roda de conversa com sua turma. Uma vez que, em seus planejamentos sempre aparece algo novo com o objetivo de entusiasmar as crianças.

Diante disso, as três professoras, em comum acordo, decidiram trabalhar o tema de alimentação saudável: evitando o desperdício no qual produziram um projeto (em anexo), pois a Escola X estava passando por um período de conscientização, uma vez que diariamente estavam tendo muitas sobras no lixo, especialmente as frutas e verduras. Sendo assim, as professoras, nos dois próximos encontros, fizeram o planejamento quinzenal envolvendo as atividades de Modelagem Matemática.



### 3.3 Condução das atividades

#### 3.3.1 Coleta de dados

A coleta dos dados da pesquisa foi realizada por meio do acompanhamento de uma das pesquisadoras, na função de supervisora escolar, dos planejamentos e das execuções das aulas de matemática dos professores sujeitos da pesquisa, bem como dos momentos de formação continuada pensados especificamente para problematizar as ideias de Modelagem Matemática sob a ótica da Teoria do Professor Reflexivo.

O acompanhamento em relação aos professores aconteceu em duas partes, sendo a primeira por meio de um curso de formação continuada de Modelagem Matemática com ênfase no professor reflexivo, e a segunda parte mediante observação dos professores quando ministravam aulas desenvolvendo atividades de modelagem.

##### 3.3.1.1 O curso de formação continuada

O curso iniciou em março de 2022 e foi finalizado em junho do mesmo ano, organizado em 12 encontros presenciais, com cerca de duas horas semanais, em uma escola pública, aqui denominada Escola X. Nesta escola, semanalmente acontece a reunião de módulos, ou seja, o momento em que os docentes e supervisores pedagógicos discutem questões referentes ao desenvolvimento dos alunos, é o momento que a escola organiza algumas formações de acordo com as suas demandas, enfim, assuntos relacionados ao cotidiano escolar. O curso com questões voltadas para o ensino de matemática foi um pedido dos professores, em razão das dificuldades encontradas depois da pandemia.

O curso se dividiu em dois momentos: o primeiro, tratando do professor reflexivo, com 4 encontros e o segundo, com ênfase no ensino de matemática por meio da Modelagem Matemática, com 8 encontros.

Os quatro encontros iniciais sobre o professor reflexivo começaram com uma dinâmica sobre o que é ser reflexivo, para fomentar as discussões, depois foram apresentadas em forma de slides as definições de profissional reflexivo, segundo Schön (2000), e Alarcão (2003). Por fim foram apresentados os números do Ideb da escola e abriu espaço para as discussões, refletindo sobre a prática em sala de aula no ensino de matemática.

Nos oito encontros seguintes foi apresentada a Modelagem Matemática em roda de conversa, perguntando aos docentes o que é Modelagem Matemática, se já ouviram falar e o

que acreditavam ser. Por meio de slides, foram apresentadas algumas concepções de Modelagem Matemática, segundo Bassanezi (2015) e Burak (2006). Na formação foi apresentado, também, um artigo publicado em um evento no interior de Mato Grosso do Sul, contendo atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas pela pesquisadora com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública e, por fim, foi proposto o planejamento quinzenal com o tema escolhido por eles contendo atividades de Modelagem Matemática a serem desenvolvidas com as turmas.

### 3.3.1.2 As observações em sala

O registro de todo o processo de coleta de dados aconteceu por meio do preenchimento de um diário de campo, cujo objetivo foi registrar as ações realizadas no ambiente onde ocorreram os fenômenos investigados.

Para as observações em sala, além do diário de campo, foram utilizados para as análises os registros escritos do professor (planejamento e fotografias da lousa).

Sobre esse olhar, a observação direta do fenômeno pesquisado torna-se fundamental para a pesquisa qualitativa, pois o pesquisador tem a possibilidade do conhecimento direto do fenômeno a ser investigado.

### 3.3.2 Análise dos dados

Para análise dos dados oriundos da coleta, recorreu-se ao referencial teórico explanado nos dois primeiros capítulos desta pesquisa. A análise será efetuada em duas partes, considerando a ordem da coleta de dados:

- Primeira parte: análise dos dados produzidos pelos professores participantes da pesquisa durante o curso de formação continuada com ênfase no professor reflexivo e na Modelagem Matemática.
- Segunda parte: análise dos dados produzidos pelos professores participantes da pesquisa quando eles desenvolveram atividades de Modelagem Matemática em suas aulas em horário regular.

Para realizar as análises foram estabelecidas quatro categorias prévias, as quais foram elaboradas com base nos estudos de Schön (2000) e Alarcão (2003) sobre professor reflexivo.

Neste sentido, foram estabelecidas quatro categorias, a saber:

- Categoria 1 – Planejamento
- Categoria 2 – Ambiente escolar
- Categoria 3 – Desenvolvimento das ações
- Categoria 4 – *Feedback* das ações

#### 3.3.2.1 Categoria 1 - Planejamento

Esta categoria engloba como se processam as ações do professor quando ele está pensando sobre os encaminhamentos da sua aula, organizando os conteúdos, a sequência didática que irá desenvolver. Schön (2000) defende a ação como reflexão da prática, ou seja, as ações do professor que poderão oportunizá-lo a refletir sobre sua prática, enquanto ainda é apenas um plano.

#### 3.3.2.2 Categoria 2 - Ambiente escolar

A categoria 2 aborda ações realizadas no âmbito escolar que possam estimular a reflexividade do professor. Segundo Alarcão (2003), a escola tem o papel de oferecer aos professores condições para que eles possam ter essa prática reflexiva. Nesse sentido, envolvem quais ações são realizadas na escola que podem estimular o pensamento crítico, a revisão da prática de sala de aula como também, quais espaços a escola oportuniza ao corpo docente para que possam refletir sobre suas ações em sala de aula.

#### 3.3.2.3 Categoria 3 - Desenvolvimento das ações

Nesta categoria são analisadas a prática do professor em sala de aula, as atividades desenvolvidas, suas atitudes frente à sala de aula quando executa seu plano de aula. De acordo com Schön (2000), a reflexão sobre a prática está relacionada ao momento em que o professor observa o envolvimento, a participação e o conhecimento do aluno durante a sua aula.

#### 3.3.2.4 Categoria 4 - *Feedback* das ações

De acordo com Schön (2000), um professor reflexivo faz uma análise de suas ações após sua aula, analisa pontos fortes e pontos fracos do desenvolvimento do seu plano de aula e, com base neste *feedback*, toma suas decisões em relação à sua prática.

Neste sentido, esta categoria tem como objetivo evidenciar as ações do professor depois que ele termina a sua aula, incluindo analisar acertos, erros, mudanças ou a continuidade do planejamento inicial, de forma a evidenciar atitudes reflexivas em relação à sua prática.

#### 3.3.3 Condução das análises

As análises foram realizadas em quatro momentos. O primeiro ocorreu durante o curso de formação continuada, com todos os professores, destacando as falas das três professoras durante a formação. O segundo momento aconteceu no planejamento de aula das três professoras, desde sua elaboração até a execução. O terceiro momento abrangeu o desenvolvimento das aulas das três professoras, assim como seus desdobramentos. Por fim, o quarto momento expressa as quatro categorias, em forma de quadros, apresentando as análises locais das professoras participantes.

## **4 ANÁLISE DE DADOS**

Este capítulo apresenta a descrição dos dados coletados, bem como suas análises em face do objetivo da pesquisa. Inicialmente, traz uma análise local, contemplando a interação de cada professor, sujeito da pesquisa, nos momentos de formação continuada e em relação às observações dos professores em sala de aula e, então, segue para uma análise global, considerando o contexto geral da pesquisa, no viés da Modelagem Matemática e a formação continuada do professor com ênfase no professor reflexivo.

### **4.1 A formação continuada**

A formação continuada ocorreu de forma presencial, de acordo com o que a escola, aqui nomeada Escola X, propõe semanalmente com a equipe pedagógica e o corpo docente. A hora atividade coletiva faz parte da carga horária dos docentes e ocorre uma vez por semana, com duas horas de duração e após o período de aula.

Nessas reuniões, os professores discutem sobre o desenvolvimento dos alunos, atualização de documentos oficiais, Conselho de Classe, reuniões com pais e responsáveis e formações continuadas, conforme a demanda da escola e o que está previsto no Projeto Político-pedagógico da instituição.

Em uma dessas reuniões, alguns professores se manifestaram em relação às dificuldades que encontravam para ensinar os conteúdos matemáticos. Observou-se que até motivar os alunos era difícil, visto que também não conseguiam se motivar.

Diante dessas inquietações, foi proposto aos professores da Escola X estudos para pensar estratégias de ensino, a fim de recuperar a aprendizagem dos alunos, como também tentar mudar o olhar docente sobre a disciplina de matemática.

O curso teve início em março de 2022, finalizando em junho do mesmo ano, totalizando 12 encontros presenciais com cerca de duas horas cada, e se dividiu em dois momentos: o primeiro, tratando do professor reflexivo, que fez cerca de 4 encontros; e o segundo, sobre Modelagem Matemática, com 8 encontros.

#### 4.1.1 Professor reflexivo

Os quatro encontros propostos para a formação continuada sobre a temática da Teoria do Professor Reflexivo se estenderam por cerca de um mês, ou seja, quatro encontros com duas horas por semana.

No primeiro encontro, destacou-se a importância da reflexão em todos os aspectos da vida e, no caso do professor, de se ter uma prática pedagógica na direção do exercício crítico do pensamento e da ação. Os professores foram convidados, com objetivo provocativo, a responder de forma escrita ao seguinte questionamento: O que é ser reflexivo?

Foram convidados a colocar sua resposta escrita em um papel dentro de uma caixinha. E como as respostas não estavam com identificação, a proposta foi que deveriam pegar um bilhete aleatório e ler a resposta do colega.

Um professor leu que ser reflexivo era *“repetir a aula quando a turma não aprendeu”*. Neste momento, um professor questionou dizendo que *“repetir a aula pode não ser suficiente para que o aluno aprenda. Não é só isso”*. Três professores disseram que *“refletir é pensar”*. Neste momento, uma professora disse que *“se refletir é pensar, todos nós refletimos e acho que não é só isso”*. Outro professor complementou que *“todo mundo reflete sua aula”*, o que gerou uma discussão com discordâncias entre os professores.

Para fins de descrição e análise, serão utilizadas detalhadamente as falas das três professoras, uma vez que foram elas que concordaram em ter suas aulas utilizando Modelagem observadas.

P1 (sigla adotada para se referir a um professor participante da pesquisa, com o objetivo de manter sua identidade no anonimato) estava atenta às discussões, concordando com as falas dos professores e complementou que *“ser reflexivo é pensar nos alunos, na realidade social da sala de aula para, então, planejar as aulas de modo que ajude todos a compreender o conteúdo”*. P1 considera, portanto, que ser reflexivo é pensar em todo o contexto no qual sua sala está inserida, para que, valendo-se disso, possa planejá-las intencionando contemplar as particularidades de sua turma. Assim, a professora diz *“ao planejar as aulas a reflexão sobre minha turma acontece, penso neles ao escolher as atividades”*. Não foi detectado em sua fala o refletir durante e após sua prática, nesse primeiro momento.

Durante as discussões sobre ser reflexivo, P1 acrescentou que *“a reflexão parte de uma série de acontecimentos na sala de aula e fora dela e, que esses momentos são fundamentais para que se possa seguir caminhos novos de aprendizagem, porém, eu não refletia nas minhas aulas após ministrá-las”*.

Percebeu-se que a professora P1, em suas falas, compreende a reflexão como forma de contribuir para o desenvolvimento da turma, que o ato de refletir sobre a realidade da turma e pensar atividades que contemplem suas necessidades é necessário para que ela atenda cada aluno e que a reflexão sobre a reflexão da ação é fundamental para traçar novas metas, porém, ela não o fazia até este momento.

P2, na dinâmica, leu que *“ser reflexivo é mudar as práticas quando a sala não acompanha o conteúdo”*. Quando questionada sobre o que seria mudar as práticas, ela respondeu ser *“a forma que o professor explica até a atividade que ele está trabalhando em sala de aula, que em sua grande maioria poderiam ser atividades insuficientes”*. E ainda salientou que *“todo professor é reflexivo, porque ele pensa nos alunos para produzir as aulas”*. Entre as discussões no grupo, P2 se mantinha inicialmente mais reservada, só respondia algo que estava direcionado a ela. Num dado momento, quando alguns professores falaram sobre a necessidade de refletir para mudar suas aulas, P2 disse que *“o professor tem que ficar a cargo de toda a responsabilidade, mas na verdade é o aluno que precisa mostrar interesse. Esse peso sobre o professor é muito grande”*.

Constatou-se que P2, por meio de suas falas, acredita que todo professor é reflexivo, pois ao planejar suas aulas ele se remete aos alunos, ou seja, P2 considera que apenas a reflexão da prática é realizar uma autoanálise a fim de desenvolver e planejar suas aulas de acordo com as especificidades da turma. P2 se mostrou reservada, no calor das discussões observava atenta aos posicionamentos que surgiam, alegando que questões burocráticas acabam pesando para o professor atribuindo-lhe toda a responsabilidade dentro da sala de aula.

P3, por sua vez, olha a reflexividade como *“um caminho para melhorar sua prática em sala de aula resultando em uma aprendizagem de qualidade aos alunos”*. Diz ela: *“reflito quando faço o planejamento pensando nos alunos”*. A professora defende que o professor deve ser reflexivo o tempo todo para que possa ir se adaptando às necessidades da turma, e que esse exercício é importante para seu crescimento profissional. Durante as discussões, P3 esteve bem participativa, concordava com os posicionamentos dos professores quando defendiam que refletir deve ser uma ação constante, porém, assim como as demais professoras, ela concebe a reflexão na prática. Nessa discussão inicial, bem como as demais professoras, P3 não considerou refletir durante ou após a ação. Cabe salientar que não havia, até esse momento, sido apresentado aos docentes as concepções de Schön (2000). Conforme exposto anteriormente, iniciou-se com a dinâmica, para que os professores dissessem o que entendiam sobre o professor reflexivo, e a partir das suas concepções foram apresentados os autores que embasam esta pesquisa.

No segundo encontro foi apresentada, por meio de slides, a Teoria do Professor Reflexivo de Schön (2000). Foi possível perceber que, um ponto de convergência nas falas dos professores é que ser reflexivo é ter uma autoanálise do próprio trabalho em sala de aula, o que concorda com a concepção de Alarcão (2003, p. 44) ao defender que:

O professor não pode agir isoladamente na sua escola. É neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros, seus colegas, constrói a profissionalidade docente. [...] Vou ainda mais longe. A escola tem de se pensar a si própria, na sua missão e no modo como se organiza para a cumprir. Tem, também ela, de ser reflexiva.

Foi problematizada, na apresentação, a Teoria de Schön (2000) sobre o profissional reflexivo em três aspectos: reflexão da ação, reflexão na ação e reflexão sobre a reflexão na ação. Esses pontos foram retirados do livro *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*, sendo apresentadas algumas citações do autor relacionadas aos conceitos do professor reflexivo. Após a exposição das ideias, um professor iniciou a discussão dizendo que “*é difícil refletir tanto, não dá tempo para fazer tudo isso*”. Outra professora destacou que “*por mais difícil que seja, nós professores precisamos refletir em todo o momento, caso contrário, nossos alunos nunca irão aprender*”. Um professor complementou que “*refletir, a todo tempo, é um exercício que nós professores precisamos fazer*”. P2 argumentou: “*ou eu ensino ou eu reflito, os dois é impossível*”. Havia certa tensão por grande parte dos professores no que se refere à questão do tempo para refletirem, uma vez que alegavam ter prazos para entrega de planejamento de aulas, avaliações, diários, entre outros documentos.

Partiu-se para um momento de reflexão sobre aquela formação, em que os docentes foram provocados a pensar, naquele instante, sobre a formação que estava acontecendo, no sentido de compreender o que é a reflexão com base em Schön (2000) e analisá-la nos três aspectos. Grande parte dos professores considerava difícil esse processo de reflexão sobre a prática que se aproximou do pensamento de P2, que em outros momentos discordava dos demais professores que defendiam que a reflexão é necessária.

P1 argumentou: “*na teoria parece ser difícil, mas que na prática muitas vezes já fazemos isso, porém, não mudamos nossa prática quando refletimos e concluímos que ela não foi boa e refletir nos permiti mudar*”. A professora considerou importante para aprimorar sua prática ao refletir sobre suas ações, demonstrou, por meio de suas falas, que a reflexão ajudará o professor a conceber outras práticas pedagógicas, a fim de contribuir para o desenvolvimento e a aprendizagem integral da turma.



Outro professor complementou dizendo que “*nossa dificuldade em fazer os alunos aprenderem matemática, com motivação, precisa ser refletida para mudar nossas aulas*”. Os professores observavam atentos as discussões e concordavam com os colegas em relação a mudar suas práticas em sala de aula. P2 alegou que “*os alunos não querem aprender, a reflexão que faço nas aulas está na falta de interesse dos alunos*. Nesse sentido, notou-se que a professora se sentia sobrecarregada e desanimada em refletir sobre a sua ação, alegando que os alunos não queriam aprender.

Esse encontro finalizou em torno dessas discussões, nas quais a maioria dos nove professores acreditava que a reflexão deve estar presente nas ações do professor e outros só conseguiam refletir suas aulas na perspectiva do aluno, não conseguiam ainda fazer uma autoanálise das suas próprias ações. P1, P2 e P3, como ponto comum, acreditavam que a reflexão no momento de planejar suas aulas acontecia naturalmente e que esse momento é importante para que o professor possa contemplar cada aluno. Um ponto de divergência entre elas foi a necessidade de o professor refletir constantemente sobre sua ação, o que P1 e P3 concordaram e P2 já acreditava que refletir e dar aulas era algo impossível, não havendo tempo para ambos.

No terceiro encontro, também em forma de slides, foram apresentadas as ideias de Alarcão (2003) sobre o professor reflexivo, retiradas de sua obra *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*, em especial, no excerto em que a autora dizia que a teoria:

Baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como um mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são anteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevisíveis, atua de forma inteligente e flexível, situada e reactiva. (ALARCÃO, 2003, p. 41).

Ao iniciar a discussão, percebeu-se que os professores concordaram com essa concepção se identificando. Alegaram que mesmo de modo mecânico costumavam agir com reflexividade, porém, voltaram a colocar o tempo como um obstáculo para refletirem sobre sua prática e, a partir disso, aprimorar aquilo que está bom e rever aquilo que não está.

P1 havia concordado em relação à necessidade de ser reflexivo, alegando que “*o professor tem muito trabalho a fazer, o que acaba por muitas vezes não tendo tempo de refletir sobre sua aula, mas que acredita que essa prática, sendo vivenciada e trabalhada diariamente, faz com que a reflexão se torne natural na vida do professor*”.

Quando se analisa a questão de a reflexão ser algo natural para P1, percebe-se que ela é uma professora ativa, está sempre propondo aulas diferenciadas com seus alunos. Em suas falas,

torna-se evidente a preocupação com a aprendizagem, especialmente, em relação aos conteúdos de matemática. Ela foi uma das professoras que pediu formações mais específicas em uma das reuniões semanais do grupo, preocupada com as dificuldades em sala de aula. Ao utilizar a expressão “diferenciadas”, nesse contexto se remete aos recursos/ferramentas utilizados a fim de despertar o interesse, a participação e o envolvimento da turma.

Neste contexto, P2 continua a discussão: *“o professor só pode refletir sobre sua aula que acontece, e que o planejamento da aula não conta com situações inesperadas. Então como refletir antes?”*. Com essa fala percebe-se que P2 não considera a reflexão antes da ação. Para ela, só é possível refletir depois que a aula acontece, sobre as ações feitas, se houver tempo.

Nesse momento, outro professor do grupo disse à P2: *“o professor conhece sua turma, ele não vai planejar algo longe da realidade dela, isso já é refletir”*. Outra professora completou: *“principalmente agora depois da pandemia, é preciso pensar muito ao planejar nossas aulas, pensar no que queremos que o aluno aprenda e como faremos para isso acontecer”*. A professora não concorda com os colegas, acredita que, se todo o trabalho realizado em sala de aula precisar ser revisto e se no planejamento ficar pensando, o que poderia acontecer, a partir disso, em metodologias diferenciadas, levando em conta que, muitas vezes, grande parte da sala conseguiu compreender o que foi proposto, seria muito trabalhoso e às vezes em vão. Para ela, teoricamente até é válido, mas no dia a dia é inviável, visto que não possui tempo suficiente para essa análise. E finaliza: *“ser professora é complicado, já tenho um monte de coisas para fazer em casa, se ficar pensando no que aconteceu ou vai acontecer, não vou fazer mais nada”*.

Após a discussão sobre professor reflexivo, promoveu-se questionamentos referentes ao ensino diferenciado. P2 disse que não concordava com práticas pedagógicas inovadoras: *“se ficar parando para discussão, não dá tempo de dar o conteúdo”*.

P3, por sua vez, salienta: *“por mais que pareça difícil ser crítico com nosso trabalho é necessário para que possamos melhorar nossa qualidade”*. Em meio à discussão, os professores, ao mesmo tempo que relatavam a dificuldade em refletir de modo a alterar sua prática, concordavam que era necessário mudar sua estratégia, pois não estavam alcançando grande parte da turma, o que ressaltou um professor X durante a discussão: *“se o aluno não aprendeu, não atingimos nossa aula, e nisso temos que mudar a forma de ensinar”*. Ao que P3 acrescentou dizendo que *“os alunos de hoje não são os de ontem e a gente precisa mudar também”*. Esta frase de P3 é bastante rica, no sentido de se pensar criticamente (refletir) no tipo de ensino viabilizado nos dias de hoje, na diferença entre um ensino com exercícios repetitivos nos quais os alunos não

têm participação nas aulas e aulas inovadoras nas quais o aluno tem participação ativa, desenvolvendo sua autonomia e criticidade.

Ao referir que os alunos de hoje não são os de hoje, P3 expõe em sua fala uma necessidade de os professores compreenderem que a sociedade muda constantemente e que eles precisam mudar também para acompanhar essas mudanças; o que corrobora com Tardiff (2002) ao defender que o saber advém de várias fontes e é atemporal. Nesse sentido, a cada ano, a cada experiência nova se faz-necessário o professor adquirir novos conceitos e até mesmo ressignificar alguns, a fim de acompanhar essas mudanças.

No quarto encontro, em roda de conversa, as discussões foram abertas apontando os índices da escola em relação ao desenvolvimento dos alunos em matemática, que se agravou ainda mais durante a pandemia, preocupação geral na escola.

Os professores relataram as dificuldades em trabalhar com suas turmas seguindo a grade curricular, alegando que os alunos não compreenderam os conteúdos dos anos anteriores em virtude do sistema de aulas remotas, implantado durante a pandemia. Um professor relatou que *“se sentiu perdido nesse período e percebeu que a forma que ele estava ensinando matemática não fazia sentido para os alunos, e nem para ele”*. Nesse momento, uma professora complementou: *“na sala de aula sempre ensinamos matemática do nosso jeito, há anos, e talvez, era hora de mudar isso”*. Houve professor que salientou que *“matemática precisa ser divertida para eles, porque só assim o aluno também irá se divertir”*. Esta ideia emergida na formação foi valiosa, pois os próprios professores percebiam que era necessário mudar suas práticas, se abrir para outras possibilidades, refletindo sobre sua ação como professor que ensina matemática. Nesse contexto, uma professora complementou que *“a reflexão faz parte de tudo, estamos fazendo isso agora”*.

Durante as discussões foi apresentada a concepção de Alarcão (2003) sobre a escola reflexiva. A autora defende que uma escola reflexiva proporciona momentos de reflexão com os professores, oportunizando essa reflexão coletiva. P2 disse que *“a escola permite reflexão durante o conselho de classe, porque falamos de cada aluno e juntos pensamos em maneiras de trabalhar com eles”*. P1 relatou que *“durante as reuniões de módulo a escola permite refletir em grupo, propor formações e projetos também é uma forma de nos estimular a refletir”*. Já P3 alegou que *“nas formações continuadas e durante as discussões que essas formações fazem nos levam a refletir de forma natural”*. Então, esse espaço que a escola proporciona com formações, discussões, conselhos de classe, em que há partilha de experiências, relatos de

atividades e/ou sequências didáticas desenvolvidas na sala de aula se torna um espaço de reflexão garantido pela escola.

No decorrer das questões relacionadas à reflexão da prática, um dos professores chamou a atenção sobre a questão de ter alguns conteúdos difíceis de ensinar, entre os exemplos dados estavam os conteúdos matemáticos.

Neste momento, P1 já se manifestou, relatando que possuía muitas dificuldades, que trazia algumas consigo até esse momento, alegando que seus professores sempre lhe apresentaram uma matemática focada em exercícios cansativos, repetitivos e desestimulantes e que alguns conteúdos lhe causavam calafrios. Neste sentido, para ela trazer uma aula expositiva com exercícios de fixação era o que podia fazer com certeza de acerto. *“Desde a graduação sinto dificuldades com alguns conteúdos, eu nem perguntava, pois, o professor, para mim, falava grego, eu copiava dos colegas. Agora olho no livro, entendo e explico”*.

Tais comentários vêm ao encontro das ideias de Fragoso (2001), ao afirmar que um ponto recorrente no qual as pessoas criam representações negativas da matemática está em a escola não a considerar como uma linguagem coerente e inteligível para qualquer pessoa, desde que esta tenha dominado o medo e possua a vontade firme de fazê-lo.

Entende-se que esse olhar do professor para a Matemática implica consideravelmente a forma como ele a ensina, levando seu aluno a ter experiências negativas vivenciadas e reproduzidas por ele próprio. Quebrar esse paradigma de que a Matemática é só para “gênios” e apresentá-la de uma forma que o aluno consiga vê-la em todo seu redor é um desafio.

Neste sentido, concorda-se com Chacon (2003), quando argumenta que as crenças sobre a matemática e sua aprendizagem são fatores importantes para a motivação dos alunos. Quando o método utilizado pelo professor não corresponde às expectativas dos alunos, eles passam a acreditar que a Matemática é uma disciplina difícil e com pouca ligação com seu dia a dia, sentindo-se desmotivados e comprometendo a aprendizagem.

Durante estas discussões, ficou evidente a opinião dos professores, por meio de suas falas, que consideravam como desafio a recomposição da aprendizagem dos alunos, que não era mais possível se limitar ao currículo no sentido de se trabalhar em sala respeitando apenas as competências e habilidades para aquele ano escolar e que os professores precisam, nesse momento, refletir de fato sobre suas ações, com o intuito de buscar alternativas pedagógicas que permitiriam ao aluno se envolver e participar de forma ativa nas aulas. E em relação a eles próprios, percebe-se um medo de errar, medo de propor algo novo e não dar conta, mas em contrapartida apareceu a preocupação com a aprendizagem dos alunos, a vontade de ensinar e realmente chegar até eles.

Nessa direção, apresenta-se a Modelagem Matemática como estratégia pedagógica que pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de matemática dos alunos de forma não tradicional e motivadora.

#### 4.1.2 Modelagem Matemática

Os oito encontros referentes à Modelagem Matemática foram divididos em apresentação das concepções, tema e planejamento de aula, e como trabalhar com atividades de Modelagem em sala de aula, destacando possibilidades e desafios.

No primeiro encontro foi perguntado aos professores se sabiam do que se tratava. Alguns professores arriscaram dizer que Modelagem Matemática “*era trabalhar com modelos e que esses modelos eram expressões ou fórmulas, mas não sabiam explicar o quê*”. Um professor relatou que “*Modelagem Matemática seria trabalhar utilizando somente os números, sem letras*”. Uma professora arriscou dizer que Modelagem “*era trabalhar com sólidos geométricos*”. P3, que era licenciada em Matemática, conhecia o termo por ter se formado em 2021, porém ressaltou que, na opinião dela, seria desafiador trabalhar Modelagem Matemática nos anos iniciais, pois tudo que tinha visto sobre o assunto era para o Ensino Médio ou para o Ensino Superior. P1 disse que “*de certo tem a ver com modelos, mas não sei em que sentido, tipo a fórmula de Baskara?*”. Nesse momento alguns professores se assustaram e até mesmo riram dizendo que não lembravam mais equação de segundo grau. P2 não quis se arriscar a dizer o que poderia ser Modelagem Matemática.

P3 disse aos professores que “*a Modelagem Matemática traz para a sala de aula a realidade do aluno e eles participam muito de aulas assim*”. Alguns professores se mostraram receosos em trabalhar com Modelagem em sala de aula, mas, ao mesmo tempo, estavam curiosos para entender essa estratégia de ensino. P3 argumentou: “*é algo totalmente diferente, mas gosto de trabalhar assim, me sinto desafiada, só ainda não sei como fazer com os pequenos*”. O que um outro professor complementou: “*deve ser bacana trabalhar assim, mas não sei se conseguiria*”. P2 acrescentou: “*essas formas de trabalhar parecem ser boas mas que na prática não acredito que vai dá certo*”. P1 se mostrou muito interessada em trabalhar com Modelagem e disse que “*se os alunos participarem e gostarem da aula eu estarei muito satisfeita*”.

Este encontro foi finalizado com a proposta de os professores pensarem sobre as estratégias de ensino que já haviam utilizado e pesquisar na internet questões referentes à Modelagem.

Os segundo e o terceiro encontros foram iniciados com as pesquisas propostas no encontro anterior, apenas três professores sentiram curiosidade em pesquisar sobre Modelagem Matemática na internet, mas disseram que não era para anos iniciais e acharam muito difícil. Uma delas foi P1, que disse que *“as fórmulas matemáticas que usa para fazer Modelagem é impossível para meus alunos”*. Nesse momento, P3 argumentou: *“Modelagem para os alunos maiores é bem diferente, nós vamos trabalhar com nossos conteúdos, mas eu ainda estou pensando como fazer isso”*.

Em seguida, foi apresentadas, por meio de slides, algumas concepções de Modelagem Matemática segundo os estudos de Bassanezi (2011), Almeida e Dias (2004), Burak (2006) e D’Ambrosio (1986), focando sempre na ideia de que trabalhar com Modelagem Matemática é romper a barreira entre a Matemática real e a Matemática escolar, possibilitando que o ensino faça sentido para aluno, o que conseqüentemente possibilitará que ele tenha participação ativa.

Para P2, usar Modelagem era resolver situações-problema, até do livro didático. Segundo ela, *“trabalhar com Modelagem Matemática seria trabalhar situações-problemas e muitos disseram que nos livros didáticos já tinham essas atividades”*. Ao ser questionada sobre a realidade das questões do livro, argumentou que *“poderia ser”*.

O grupo passou a discutir o que seria realidade, então. Mesmo alguns indo para a questão da realidade fictícia, concluíram que, para terem uma atividade de Modelagem, precisariam de investigação, que deveria haver entusiasmo, e que dificilmente isto estaria no livro. Alguns trouxeram a necessidade do contexto da atividade, sobretudo por se tratar dos anos iniciais.

Conforme se estendia a discussão sobre as concepções de Modelagem em relação aos diferentes autores, foram surgindo falas em relação ao que já faziam em sala. Alguns alegaram que sempre trabalharam de forma interdisciplinar, com projetos, usando temas do cotidiano dos alunos. Porém, em suas falas, evidenciaram que, muitas vezes, os conteúdos matemáticos eram deixados de “lado”, uma vez que não conseguiam inseri-los no projeto.

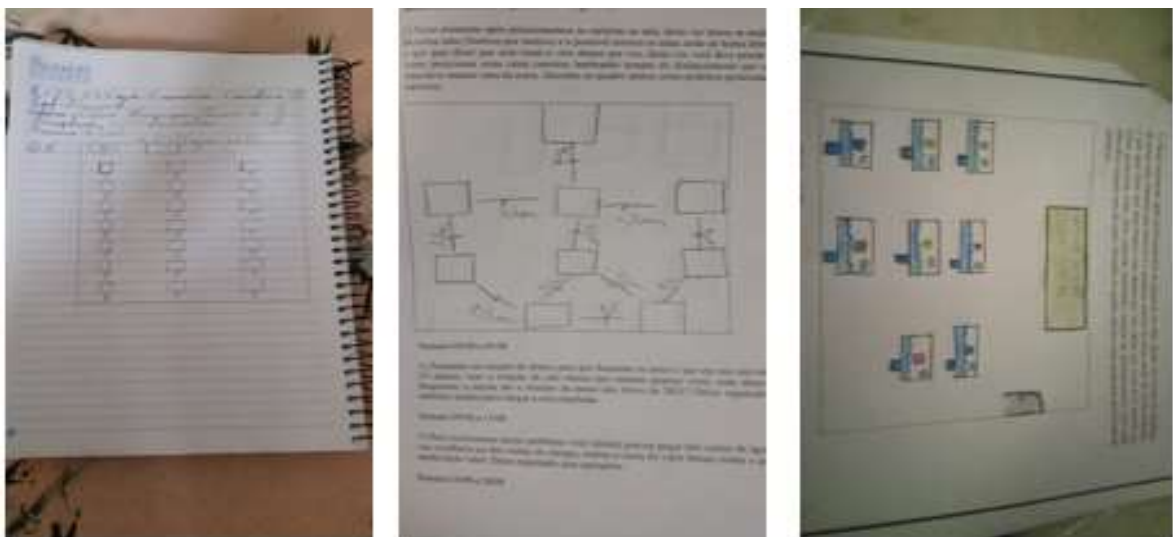
P1 salientou que *“geralmente trabalho o tema em todas as disciplinas menos em matemática”*. Outra professora relatou que *“trabalha com situações-problemas, sempre, mas pensar num problema real, não fazia”*. Um dos professores falou sobre suas dificuldades, mas segundo ele, não melhorava ou mudava, por que os alunos não acompanhariam, achou *“Muito complexo trabalhar assim, não sei se os alunos iriam gostar”*. Nesse sentido, P2 ressaltou que não considerava viável *“inventar moda”*, pois perderiam tempo e os alunos poderiam não gostar/se interessar: *“Problema é perder tempo em algo que não sabemos que dará certo”*.

As discussões ficaram “acaloradas”, uns defendendo e outros dizendo que não dava para fazer Modelagem com alunos dos anos iniciais. Havia certa tensão entre eles no que se referia ao desenvolvimento das atividades, em suas falas percebeu-se a preocupação em utilizar essa estratégia em sala. Assim, o encontro terminou com a solicitação de que pensassem problemas reais que poderiam usar em sala de aula.

Para o quarto e o quinto encontros foi trazida uma atividade pronta para discutir com os professores. A atividade foi desenvolvida pela pesquisadora em outubro de 2021, com uma turma do 5º ano de uma escola pública no interior de Mato Grosso do Sul e foi utilizada para a produção de um artigo que foi apresentado e publicado no Seminário Sul-mato-grossense de Pesquisa em Educação Matemática (SESEMAT 2021). O tema desta atividade foi a forma como se daria o retorno presencial dos alunos à escola, na época da pandemia da COVID-19. De acordo com o decreto sobre o retorno presencial das atividades escolares, as escolas deveriam fazer um escalonamento de alunos, no qual o uso de máscara continuaria obrigatório, assim como o distanciamento de 1,5 metro entre as carteiras, salas com ambientes abertos e sem cortinas, utilização de álcool em gel, entre outras imposições para assegurar a saúde de todos.

Como as crianças ainda não haviam retornado, foi proposta a atividade utilizando um aplicativo virtual de mensagens pela internet (*WhatsApp*), no grupo da sala (cada sala tinha um grupo para comunicação e encaminhamentos de atividades). Foi solicitado aos alunos que, a partir da lista de nomes da turma, pensassem sobre estratégias para o retorno das aulas de forma híbrida (aulas intercaladas entre o modo presencial e *online*). A Figura 4 mostra três esquemas de hipóteses produzidas pelos alunos de como poderia ser o retorno escalonado.

Figura 4 - Atividades de Modelagem Matemática



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Figura 4, os alunos desenharam, num primeiro momento, a sala de aula com a quantidade exata de carteiras. Como esses alunos iniciaram o ano de forma remota, a professora fez um vídeo da sala de aula para aqueles que ainda não conheciam a escola, porém, a grande maioria já era aluno da escola e conhecia a sala de aula, o espaço, as carteiras, e com a lista de presença em mãos, dentro do que foi estabelecido pelo decreto, desenharam algumas estratégias para o retorno de forma escalonada. Durante a apresentação na formação da Figura 4, os professores estavam atentos aos desenhos. Uma professora disse que era “*interessante ver que os alunos fizeram do jeito deles e ainda participaram*”. Outro professor complementou que “*eles pensaram em todos os dados para chegar nesses desenhos e isso é muito bom*”.

Nesse momento de discussão com os professores em relação ao envolvimento dessa turma com as atividades de Modelagem Matemática, apresentei a Figura 5 na qual alguns alunos se envolveram intensamente na atividade proposta, chegando a produzir vídeos por meio do aplicativo do *Minecraft* para resolver a atividade.

Figura 5 - Atividades de Modelagem Matemática com Minecraft



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta atividade da Figura 5, dois alunos apresentaram um vídeo narrando a entrada na sala de aula toda equipada e preparada para receber a turma de forma escalonada. A apresentação foi feita pelo *Google Meet* e teve a participação efetiva da turma. No momento



da socialização das estratégias levantadas pelos alunos, houve uma participação significativa na aula, enquanto eram projetadas as atividades, os alunos que haviam produzido o esquema explicavam para turma as estratégias para o retorno presencial, obedecendo os protocolos de segurança. Nesse momento, os professores ficaram encantados, como se pode notar por meio de suas expressões e falas, P3 disse: *“nunca ouvi falar desse jogo e olha o quanto esse aluno aprendeu”*. O que P1 complementou dizendo: *“a tecnologia avançou muito e precisamos inserir nas nossas aulas”*. Percebeu-se, nesse momento que os professores se entusiasmaram com a participação e criatividade dos alunos nas atividades de modelagem.

Neste sentido, foi sendo mostrado aos professores o desenvolvimento da atividade passo a passo (da forma como descrito no artigo). Foram apresentadas as estratégias que os alunos trouxeram e, conforme ia sendo mostrado, os professores pareciam não acreditar, ficaram encantados com a participação dos alunos. Voltaram a relatar sobre a dificuldade em trabalhar com matemática na pandemia, uma vez que era difícil a participação dos alunos. O que mais chamou a atenção dos professores, em relação às estratégias apresentadas pelos alunos, foi a criação da sala de aula utilizando o aplicativo *Minecraft*, como expresso na Figura 5, em que o aluno montou a sala de aula com a quantidade de alunos, por escala e ainda narrava as condições que a sala deveria estar de acordo com o decreto municipal.

Um dos professores colocou que só a participação já seria suficiente para ele: *“só dos alunos participarem, eu amei”*. Uma professora que se mostrou entusiasmada foi P3, o tempo todo ela questionou como foi o desenvolvimento, como foi possível incentivar os alunos, como tiraram as suas dúvidas. Por várias vezes, ela disse que estava *“encantada”* que nem conseguia acreditar: *“agora estou ainda mais interessada em trabalhar com essa modelagem, será que dá certo comigo?”*.

P2, apesar de se mostrar mais receosa, também ficou admirada com a participação dos alunos. Neste momento, percebeu-se certa flexibilização nas suas concepções. *“Pode ser que dê certo, não sei”*; *“vou tentar, mas não tenho quase certeza que o resultado será o mesmo, pois agora estamos usando o quadro, estamos na sala de aula”*.

P1 disse: *“estou muito curiosa para trabalhar com Modelagem Matemática”*. Notou-se, assim, que as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas pela pesquisadora geraram nos professores um entusiasmo em utilizar essa alternativa pedagógica em sala de aula.

Esta atividade de Modelagem aplicada com a turma do 5º ano teve o intuito de instigar os alunos a participarem da aula, a terem prazer nas aulas de Matemática e foi isso que as atividades com Modelagem Matemática propiciaram nessa ocasião, o que contempla a fala de Almeida e Dias (2004, p. 26): “[...] na medida em que o aluno vai realizando as atividades nos

diferentes momentos [...] a sua compreensão acerca do processo de Modelagem, da resolução dos problemas em estudo e da reflexão sobre as soluções encontradas vai se consolidando”.

Finalizou-se a apresentação da atividade salientando aos professores que a lista apresentada pelos alunos sobre o escalonamento foi a mesma usada no retorno híbrido, e isto foi divulgado para eles, com um agradecimento formal da escola, o que levou os alunos a se sentirem motivados a trabalhar com matemática. Foi gratificante presenciar a participação dos professores nesta parte do curso, eles falaram mais, questionaram os procedimentos, deram ideias diferentes de como poderia ser conduzido.

O sexto encontro teve início com as discussões referentes ao planejamento deles com a Modelagem Matemática. Foi solicitado que cada um pensasse sobre uma atividade para desenvolver com os alunos e, assim, surgiram várias ideias de atividades, alguns deram sugestões para adaptar a atividade mostrada, outros pensavam em uma atividade nova, mas embora houvesse várias propostas, eles não conseguiam sistematizá-las. Um dos professores sugeriu que fosse pensada uma atividade em forma de projeto, e que todos participassem. Neste sentido, os professores combinaram ir pensando e compartilhando ideias.

No último encontro, os professores chegaram com várias propostas de projetos coletivos. Entre as propostas, a ideia de trabalhar com questões relacionadas ao desperdício de alimentos. Este tema já fazia parte das discussões que aconteciam na escola. Foi um tema abordado na reunião de pais, em razão da quantidade excessiva de sobras dos alunos após o lanche e grande parte dessas sobras era de frutas e de verduras.

Como estava acontecendo na escola algumas discussões relacionadas ao desperdício de merenda, surgiu a ideia de trabalhar com um projeto geral com este tema. Diariamente sobravam cerca de 20 baldes de comida que iam para o lixo, inclusive com frutas que não haviam sido nem tocadas, situação que estava deixando toda comunidade escolar preocupada. Assim, ficou definido entre eles um projeto com o tema alimentação. Este tema foi dividido em duas frentes, uma em relação à questão do desperdício, e a outra em relação à alimentação saudável. Iniciaram, então, a formulação do planejamento. Decidiram fazer em conjunto uma discussão sobre o assunto na escola e ouvir as ideias dos alunos sobre ações que poderiam evitar o desperdício. Em relação à alimentação saudável, decidiram conversar sobre as frutas que estavam sendo jogadas praticamente inteiras.

Percebeu-se, nesta fase, que até os professores mais resistentes, embora opinassem menos, estavam animados. Marcaram, então, a conversa com os alunos.

As turmas foram convidadas a se dirigirem ao refeitório da escola, onde lhes foi mostrado os baldes de comida que iam para o lixo. Após a observação dos alunos, começaram

então a discutir sobre o desperdício de alimentos, sobre quantas pessoas a mais poderiam comer se não FOSSE desperdiçada tanta comida e, então, P2 perguntou que ações poderiam ser feitas para evitar isso.

Neste momento, foi possível notar que os professores estavam acreditando que daria certo a atividade, embora se tenha escutado, algumas vezes, sobre que matemática iriam trabalhar: “*é... os alunos estão participando, mas e na sala?*”; “*será que vão colaborar assim quando for para estudar realmente?*”; “*o projeto vai dar certo, mas a aula não sei não*”. Tais inquietações dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais em relação ao desenvolvimento da turma com as atividades de Modelagem podem se dar, também, pelo medo do novo e pelo não domínio do conteúdo, o que se alinha aos achados de Souza (2020, p. 29), quando defende que:

Essa situação fica ainda mais desafiadora quando formamos professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois esses, em geral, são pedagogos e precisam ensinar conteúdos que, muitas vezes, não dominam, como é o caso, geralmente, dos conteúdos matemáticos, uma vez que, em sua grande maioria, os cursos de Pedagogia não possuem carga horária suficiente, o que leva o professor a “buscar pelo conhecimento” sozinho, com a prática. (SOUZA, 2020, p. 29).

Diante disso, os encaminhamentos para o planejamento das aulas com Modelagem precisam partir da necessidade do professor, tanto os conteúdos, quanto a forma de abordá-los de modo que ele possa estar motivado e acreditar que essa alternativa pedagógica pode ser possível.

Face ao exposto, durante a discussão, os professores foram colocando questões como: O que fazer para diminuir o desperdício dos alimentos? Quais estratégias podemos adotar? E as frutas, por que estão sendo jogadas fora? O que precisamos para ter uma alimentação saudável?

Essas questões já haviam sido planejadas anteriormente pelos professores e eles esperavam que os alunos respondessem, mas se surpreenderam com a quantidade de ideias e motivos que apareceram. P3 ficou admirada com tanta participação, mesmo sendo adepta a ideias diferentes e acreditando na Modelagem: “*Poxa, que bacana, eles gostaram mesmo. Eu achei que não ia dar certo com os menores, mas todo este entusiasmo me surpreendeu*”.

O Quadro 1, a seguir, apresenta as hipóteses levantadas pelos alunos.

Quadro 1 - Algumas hipóteses suscitadas pelos alunos

A comida poderia não estar boa!
---------------------------------

Talvez não deu tempo de comer!
O prato estava muito cheio e o aluno não estava com tanta fome!
A criança não gostou da comida!
Tem aluno que não gosta de frutas, por isso joga fora!
A comida poderia estar fria!
O lanche é servido muito cedo!
No período vespertino, o lanche é servido próximo ao almoço em casa!
As frutas estavam verdes ou maduras demais!

Fonte: elaborado pela autora.

Após os questionamentos a respeito da causa do problema, os professores perguntaram sobre como resolver o problema. O Quadro 2 mostra algumas respostas dadas como hipóteses levantadas para o desperdício de alimentos e como poderia ser resolvido o problema.

#### Quadro 2 - Algumas estratégias colocadas pelos alunos

Só deixar pegar comida quem tem fome.
Colocar pouca comida no prato.
Mudar o horário de servir o lanche.
Não servir frutas.
Servir mais doces.
Ter refrigerante ou suco nos lanches.
Fazer a contagem de alunos antes de preparar o lanche.
Perguntar quem vai lanchar antes de fazer o lanche.
Deixar a sobra do lanche para o outro turno.
Servir mais comidas que as crianças gostam.
Cobrar o desperdício no lanche.
Punir alunos que pegam o lanche e não comem.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após as hipóteses serem levantadas pelos alunos, alguns professores anotaram e disseram que, no final do projeto, iriam rever tais respostas e verificar se elas de fato poderiam ser utilizadas. Esta dinâmica de levar o aluno a ser participativo, a elaborar hipóteses, falar, dar sugestões e refletir com seus colegas é uma abordagem nova para esse grupo de professores, que estavam habituados a levar as questões fechadas para que a turma respondesse.

Sendo assim, percebe-se indícios de que os professores podem estar rompendo com o paradigma de ensino e aprendizagem com o qual estavam acostumados, ou seja, a partir do momento em que o professor tem outra visão da matemática, concebendo-a como uma disciplina estimulante e prazerosa, isso irá refletir diretamente em sua prática, pois “[...] a forma como vemos/entendemos a Matemática tem fortes implicações no modo como praticamos e entendemos o ensino da Matemática e vice-versa” (FIORENTINI, 2003, p. 4).

No final do curso de formação continuada percebemos os professores aceitando ideias diferenciadas com mais calma (no início, muitas vezes, as discussões acabavam indo para o lado pessoal). Verificou-se que, mesmo os mais resistentes, apresentaram problemas para serem investigados em suas aulas, utilizando o tema proposto inicialmente.

Os problemas apresentados nos planejamentos foram variados e perpassaram diferentes disciplinas, como: receita e músicas, a pirâmide alimentar, história da plantação e cultivo de verduras e frutas, entrevistas e homenagens às cozinheiras.

Em seus planejamentos, percebeu-se que ainda havia certa tensão em relação ao desenvolvimento do tema nas aulas de matemática. No planejamento, ao se propor momentos de discussão com as turmas, havia professores que se preocupavam com o fato de ter muita discussão e pouca escrita na aula de matemática, porém, eles se propuseram a desenvolver suas aulas de acordo com a temática abordada. Para esses professores havia uma tensão em trabalhar de uma forma que eles não estavam habituados, porém, percebeu-se, por meio de duas falas, que estavam abertos a conhecer outras metodologias de trabalho. Um professor disse: *“por mais que eu tenha muitos anos na sala de aula eu nunca vou aprender o suficiente. Sempre é tempo de aprender”*. O que corrobora o pensamento de Nóvoa (2002, p. 23) ao defender que “o aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola como lugar de crescimento profissional permanente”.

O próximo item detalha a prática dos professores conforme planejado no fim do curso. Cabe ressaltar que a proposta deste estudo é detalhar a prática de três professores – P1, P2 e P3 – que aceitaram a observação da pesquisadora na sala de aula.

## 4.2 Atividades de Modelagem Matemática em sala de aula

### 4.2.1 Em relação ao trabalho de P1

Após a escolha do problema a ser trabalhado, P1, no último dia de formação, apresentou seu planejamento quinzenal pontuando suas ações com a turma do 2º ano do Ensino Fundamental I.

A professora propôs trabalhar o projeto de forma interdisciplinar, abordando com seus alunos pesquisas sobre os benefícios para a saúde que o consumo de frutas e verduras poderia proporcionar, em particular as fornecidas na escola, assim como outros alimentos saudáveis disponibilizados. Em relação à disciplina de Matemática, P1 teve como objetivo principal ensinar os alunos a construção e interpretação de gráficos, trabalhar com quantidades, comparações, números pares e ímpares. Vale ressaltar que a turma do 2º ano do ensino fundamental teve seu primeiro contato presencial com a escola no ano de desenvolvimento desta pesquisa e que estavam em processo de alfabetização. O planejamento da professora foi dentro do tema escolhido para ser trabalhado na escola e o desenvolvimento aconteceu em horário regular de aula.

No primeiro dia do desenvolvimento da atividade, P1 levou a turma, após o horário do lanche, para que verificasse a quantidade de alimentos desperdiçados, isto seria uma prática constante durante uma semana, para que os alunos identificassem quais eram as frutas e verduras jogadas no lixo neste período.

Todas as visitas e observações geraram uma série de discussões, as quais *“foram muito válidas e os alunos estavam muito motivados em levantar suas hipóteses e comprová-las”*. Em cada discussão surgia uma hipótese nova, uma consideração diferente, e isto deixava a professora entusiasmada: *“por mais que a gente espere este resultado, quando ele acontece parece que é uma vitória, acabo aprendendo com eles”*. Neste ambiente de aprendizagem em que P1 relata, pode-se perceber que o conhecimento é partilhado e produzido em conjunto o que proporciona à docente um estímulo em ver a participação do aluno. Sendo assim, *“A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando”* (NÓVOA, 1997, p. 23).

Percebeu-se que P1, apesar de várias vezes solicitar calma aos alunos (eles falavam todos juntos, às vezes levantavam para ir mais perto dela para que fossem ouvidos no meio de tantas vozes), ela gostava dessa agitação, sobretudo quando os alunos reclamavam por ter que interromper a aula (quando acabava, quando iam mudar a disciplina e até para o recreio).

Diante disso, cabe destacar a fala de Bassanezi (2002), quando defende que a Modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar maior interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir. Trabalhar com a Modelagem possibilita que o professor não dê respostas prontas, mas que indique, com interferências indiretas, o caminho para a construção da resposta pelo aluno.

A professora sempre se mostrava bem disposta, as aulas dela já eram diferenciadas, sempre utilizando coisas novas, mas percebeu-se a dificuldade dela em “deixar os alunos pensarem”. Ela fazia perguntas e, muitas das vezes, já respondia. “*Eu fico agoniada, difícil esperar, não sei se estão pensando*”. Esta questão é um desafio a qualquer processo de investigação, pois a época atual é de respostas imediatas e a espera, muitas vezes só por minutos, provoca uma angústia no outro. Nesta direção, Rosa (2013, p. 81) destaca que:

Ao se trabalhar dentro dessa proposta, existe uma reorganização do trabalho, o conteúdo não é mais proposto de forma linear, o aluno deixa de ser um “expectador” para ser um “investigador” e o professor passa a ser um “mediador”, um “orientador” do conhecimento. Não é simples o professor se “reorganizar”, pois, para isso é necessário despir-se de muitos valores que se adquire durante toda vida.

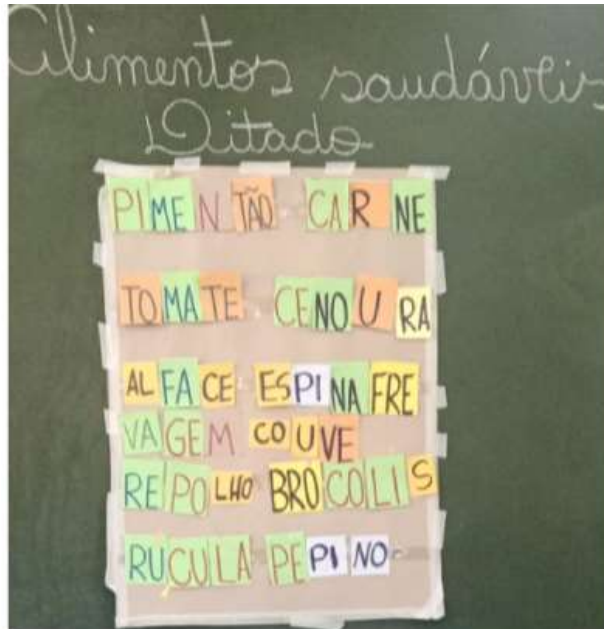
Sendo assim, essa mudança de prática de P1, inicialmente, causará certo estranhamento, uma vez que era comum a professora fornecer as respostas quando estas estavam “erradas”. Deixar que os alunos pensem e possam refletir entre eles é uma das propostas em se desenvolver a Modelagem Matemática.

O planejamento da professora P1 foi bem interdisciplinar, abordando várias áreas com o mesmo tema. Na aula de Língua Portuguesa, por exemplo, a professora trabalhou as famílias silábicas, propondo aos alunos um ditado com palavras que remetessem a alimentos saudáveis. Ela entregou, para cada aluno, fichas confeccionadas de papel cartão, contendo sílabas. Conforme a professora ditava uma palavra, as crianças observavam suas sílabas e levavam até o cartaz, a fim de formar as palavras. Foi um trabalho bem diferente, em que foi observada a cooperação entre os alunos, quando um não conseguia identificar as sílabas, os colegas o ajudavam e havia comemoração geral, sempre que alguém conseguia colocar uma ficha no cartaz.

Como a proposta foi trabalhar de forma interdisciplinar utilizando essa temática e desenvolvendo Modelagem Matemática, a participação e cooperação entre os alunos era esperada, uma vez que essa alternativa pedagógica permite esse entrosamento. Segundo Bassanezi (2002), a Modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar maior

interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir. A Figura 6 apresenta como ficou o cartaz ao término do ditado.

Figura 6 - Atividade P1 - DITADO



Fonte: Elaborado pela autora.

Finalizado o ditado, a professora pediu que os alunos contassem a quantidade de sílabas em cada palavra e que cada um registrasse no caderno. Surgiu, então, a discussão sobre o quanto os alimentos que estavam escritos no cartaz eram importantes para a saúde. Tomando por base esta discussão, os alunos foram para a sala de tecnologia, a fim de assistirem a um vídeo sobre alimentação saudável e os benefícios das verduras e frutas para a vida das pessoas.

Neste dia, se havia alguma dúvida sobre o caráter interdisciplinar da Modelagem Matemática e sobre sua utilização nos anos iniciais, ela se dissipou. A aula de P1 foi produtiva, animada, com alunos participativos e com a professora super entusiasmada: *“Nossa, até eu estou gostando desta aula, viu a participação deles? Acho que estão entendendo, estão animados e eu também. Minha aula está acontecendo melhor que eu planejei, estou adorando”*.

Neste momento, percebe-se uma reflexão da professora, sobre como estava o andamento da aula, o que corrobora com Rosa (2013, p. 37):

Defendemos, na formação do professor, que o mesmo consiga se tornar um articulador de ações na perspectiva de se desenvolver profissionalmente de forma que o mesmo seja reflexivo, crítico, colaborador e investigador da ação. É nesse sentido que consideramos a Modelagem Matemática como sendo uma prática direcionada à



reflexão do professor, como uma forma de “ver” novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Na aula seguinte, P1 e os alunos foram até a cozinha da escola para verificarem o cardápio da semana. O Quadro 3 expressa a distribuição das refeições e sobremesas da semana.

Quadro 3 - Cardápio semanal

<b>DIAS DA SEMANA</b>	<b>CARDÁPIO</b>
Segunda-feira	Galinhada e mamão
Terça-feira	Torta salgada e abacaxi
Quarta-feira	Sopa de macarrão com legumes e banana
Quinta-feira	Pão com carne e maçã
Sexta-feira	Arroz, feijão e carne refogada com legumes e laranja

Fonte: Elaborado pela autora.

Em todas as refeições da escola X é ofertada uma fruta para consumo (sobremesa). E, com base neste cardápio, P1 questionou os alunos sobre a preferência dessas frutas consumidas após as refeições e fez os seguintes questionamentos com eles: *“Vamos olhar as frutas oferecidas durante a semana e verificar qual vocês mais gostam! Como podemos demonstrar isso na lousa?”*. Por hábito, os alunos sempre iam até a lousa para responder às questões e foi assim que ela propôs a dinâmica. Cada um iria até a frente da sala e registraria a sua fruta preferida. P1 destacou aos alunos que *“precisamos registrar no quadro todas as informações”* e perguntou aos alunos *“como poderíamos apresentar esses dados?”*. Alguns alunos sugeriram que a professora escrevesse os nomes das frutas e pintasse os quadradinhos com a quantidade, parecido com o cartaz do ditado das palavras; outros para que fossem desenhadas as frutas da semana e cada criança registrasse a preferência por meio de “pauzinhos” embaixo, entre outras ideias. Nessas sugestões, percebe-se que os alunos, mesmo sem ter o conhecimento sistematizado de gráficos, estavam sugerindo a representação por meio de ideias que remetem a representações gráficas. Segundo Biembengut e Hein (2007), Modelagem Matemática é um caminho para despertar o interesse do aluno por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece e que vai estudar por meio de pesquisa.

Nesse momento P1 analisava a ideia de cada aluno, deixando que eles falassem e expusessem suas sugestões. A professora rompia com a ideia de que os alunos não participam das aulas, de que estão habituados a pegar atividades prontas e que por mais que ela não tivesse

esse hábito em sala, destacou estar “*satisfeita com as colocações dos alunos, a participação de todos, o interesse nas atividades. Isso que motiva*”. Esse pensamento da professora vai ao encontro do que Bassanezi (2002, p. 24) defende:

Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Após a discussão sobre como registrariam a preferência das frutas, P1 dividiu a turma em dois grupos, e cada um deles registraria nos cadernos a pesquisa das respectivas preferências. Cada criança levantava a mão para dizer sua preferência e cada grupo registrava essa informação. O Quadro 4 mostra como ficou o registro.

Quadro 4 - Registro de preferência dos alunos

GRUPO 1	GRUPO 2
MELANCIA: I	MELANCIA:
LARANJA: I	LARANJA:
BANANA: I IIII	BANANA:
MAÇÃ: I I	MAÇÃ:
ABACAXI: I IIIIII	ABACAXI:
<b>Sendo: 1 + 1 + 5 + 2 + 7 = 16</b>	1 + 1 + 5 + 2 + 7 = 16

Fonte: Elaborado pela autora.

A participação da turma em todas as atividades propostas permitiu que P1 tivesse outro olhar para as aulas de Matemática, segundo suas próprias falas: “*A participação dos alunos durante as aulas foi ativa e o fato de trazer um problema real do cotidiano deles para a sala de aula, transformando essa realidade em atividades matemáticas faz da aula algo prazeroso*”. Fala esta que remete aos dizeres de Bassanezi (2002), de que a Modelagem Matemática consiste em transformar problemas reais em problemas matemáticos e o quanto isto pode ser benéfico para a aprendizagem dos alunos.

Valendo-se dos registros apresentados na Figura 5, P1 iniciou questionamentos sobre o que eles sabiam a respeito de ferramentas para mostrar informações. Como os alunos demonstraram dúvidas, perguntou sobre informações em figuras, em tabelas e, então, um dos alunos falou em gráfico, algo que, segundo ele, aparecia na televisão mostrando quando “*subia*

e descia os negócios”. P1 explicou, então, sobre gráficos de barras e colunas. Colocou no quadro um cartaz com a representação de um gráfico de colunas com o objetivo de os alunos preencherem, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Gráfico de preferências



Fonte: Elaborado pela autora.

Notou-se que os alunos não tiveram dificuldades em colocar os quadradinhos nas colunas, desse modo, questionou-se a professora, ela então explicou que “*os alunos já haviam realizado atividades com gráficos e tabelas daquela forma, porém em todas as outras ocasiões, os gráficos vinham prontos, no máximo eles sobrepunham com os quadradinhos de EVA e que este era diferente, eles estavam orgulhosos, pois a pesquisa era deles*”. Neste momento, a professora foi questionada em relação ao porquê de os alunos não terem lembrado das atividades já realizadas e P1 disse que não sabia, que imaginou que eles falariam. A professora ficou pensativa por alguns momentos, depois, rindo, falou que a atividade anterior devia estar ruim, pois ninguém lembrou.

Ao falar sobre a ação em sala de aula, observou que o gráfico agora foi produzido e pensado por eles, o que acarretou num sentimento de pertencimento, que em sua opinião foi bem positivo para a aprendizagem. “*Eles gostaram, era informação deles, tinha nome e sobrenome, eles sabiam o que estavam fazendo e por que, cada quadradinho que colocavam no gráfico tinha significado para eles, acho que agora não irão esquecer. Pelo menos, eu espero [risos]*”. Esta fala de P1 remete ao proposto por Schön (2000), quando defende como a reflexão na ação que se caracteriza pela intenção de se produzir uma descrição verbal durante a ação, e pode ser considerada como a análise que o indivíduo realiza no momento em que essa ação acontece.

P1 destacou o quanto é importante que o gráfico seja objetivo e claro para que o leitor consiga interpretar seus valores. Para isso, pensaram em legendas para o cardápio. Alguns pensaram em cores, outros em números, desenhos, e a maioria sugeriu identificar os pratos de acordo com as letras do alfabeto.

P1 atribuiu como dificuldade sentida por ela, alguns momentos em que a turma estava mais agitada, sem um direcionamento mais objetivo, o que a fez se sentir “perdida”. por deixar os alunos muito soltos nas atividades. Por mais que a professora, em suas práticas em sala de aula, busque trazer ferramentas para auxiliar na aprendizagem dos alunos, trabalhar com Modelagem Matemática proporcionou-lhe, inicialmente, essa sensação de não domínio da turma, de dúvidas no “próximo passo”. Esta sensação foi passando com o decorrer das aulas, conforme ela e os alunos iam se habituando. O que corrobora a afirmação de Souza e Rosa (2022, p. 12): “Neste sentido, observamos a necessidade de familiarizar os professores com a Modelagem, de prepará-los para os desafios”. Sendo assim, faz-se necessário que o professor aos poucos se familiarize com a Modelagem esse processo de ambientalização é necessário e determinante para todo o desenvolvimento das atividades.

P1 relatou se sentir motivada em relação ao envolvimento dos alunos com as atividades propostas, *“é satisfatório, as aulas de Matemática quando são atrativas e desafiadoras para a turma e os conteúdos trabalhados acabam sendo mais explorados por eles, parece que gostaram, isto me deixa orgulhosa”*.

Em alguns momentos, a sala ficou muito agitada, o que pode ter relação com a mudança na forma de trabalho, porém os alunos estavam de fato envolvidos na atividade proposta, a empolgação gera expectativa e conseqüentemente vontade de ver acontecer, ou seja, estímulos podem facilitar a aprendizagem, uma vez que acredita-se que alunos motivados configura-se o primeiro passo para conseguir um ensino de qualidade, como defende Oliveira Júnior (2020), que os alunos podem se sentir interessados em desenvolver a atividade de Modelagem Matemática, seja pelo tema, seja pela resolução/encaminhamento da atividade.

No fim do desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática, os alunos de P1 concluíram que, para evitar o desperdício e incentivar os alunos a comerem frutas, a escola deveria oferecer, com maior frequência, as frutas preferidas dos alunos. Os alunos entregaram para direção da escola o resultado da pesquisa que fizeram e percebeu-se o quanto ficaram orgulhosos com isto. Após a entrega, já estavam pensando em outras pesquisas que poderiam contribuir com o funcionamento da escola. Nesse sentido, a Modelagem Matemática oportuniza momentos dos quais os alunos produzem desenvolvendo autonomia, sendo assim, a Modelagem

Matemática, nos anos iniciais, coloca o aluno no papel de construtor de suas próprias ideias e conceitos matemáticos, tendo o papel de sujeito da aprendizagem (BURAK, 2014).

Na observação nas aulas de P1, também por meio de conversas sobre as atividades realizadas, verificou-se que, para ela, o maior desafio em trabalhar com Modelagem Matemática esteve relacionado a não ter um planejamento fixo no desenvolvimento das atividades, como também, a necessidade de deixar os alunos “*soltos*”, que “*eles fazem bagunça, todo mundo falando ao mesmo tempo*”; além de não conseguir prever tudo o que iria acontecer na aula. Neste sentido, concorda-se com Rosa (2013. p. 252), ao afirmar “que quando o professor utiliza Modelagem em suas aulas, ele está considerando novas perspectivas, está se arriscando, pois, o mesmo não pode prever todos os encaminhamentos que a aula vai seguir, não tem um roteiro pré-estabelecido”.

Outra questão levantada pela professora estava relacionada ao tempo: “*Tempo que os alunos levam discutindo entre si, que é difícil fazer a pergunta e esperar*”. P1 destacou que, conforme vão interagindo, eles “*fogem do tema*”, acabavam conversando sobre assuntos paralelos e é difícil “*trazer eles de volta*”. Também a espera pela resposta é difícil, segundo ela “*alguns segundos, parece uma eternidade*”.

Observou-se que, ao trabalhar com Modelagem Matemática, a professora ficou maravilhada com a participação e o envolvimento dos alunos. Perguntando para a P1 se faria outras atividades desta natureza com eles, ela respondeu “*com certeza, apesar das dificuldades em controlar a turma, nunca tinha visto eles tão participativos, questionadores, e isto, apesar de cansar, é motivador para o professor*”. Em relação à aprendizagem do conteúdo, observou melhoria também, segundo ela, “*eles conseguiram se organizar, relacionar o que estavam fazendo. Se o aluno responde as questões é por que está entendendo*”.

Neste sentido, percebeu-se que a professora se sentia motivada a continuar, à medida que os alunos se envolviam com as tarefas propostas, quando os alunos conseguiam compreender os conteúdos matemáticos e discutiam sobre o problema que estavam investigando. Ela relatou que os alunos contaram aos pais sobre a pesquisa, que estavam orgulhosos, e que, para ela, foi ótimo, pois, de alguma forma, a discussão acabou ultrapassando os muros da escola, levando para casa de cada um a importância de adquirir hábitos saudáveis e que não se deve desperdiçar alimentos.

#### 4.2.2 Em relação ao trabalho de P2

Escolhido o tema do projeto a ser desenvolvido por toda a escola, P2 apresentou, no último dia do curso, o seu planejamento quinzenal utilizando Modelagem Matemática para uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Neste plano, os alunos seriam convidados a pensar sobre o desperdício dos alimentos e propor estratégias para evitar esse desperdício. A professora propôs trabalhar o gênero textual “receita”, no qual iriam pesquisar sobre as frutas, explorar suas vitaminas, planejou a visita de uma nutricionista para falar sobre a alimentação saudável. A ideia dela era trabalhar com ditados enigmáticos (a partir da imagem de uma fruta, o aluno tem que escrever o nome) que contemplem a temática. Seu objetivo matemático era ensinar proporcionalidade por meio de receitas, bem como com as unidades de medidas, ou seja, trabalhar com a ideia de dobro, triplo, rendimento, instrumentos e padrões para medir. Como incentivo para a atividade iriam finalizar com a preparação de uma salada de frutas para a turma toda.

P2 iniciou sua aula discutindo com seus alunos as causas do desperdício de alimentos na escola e nas casas deles. Durante as discussões notou-se que ela parecia incomodada diante de tantos apontamentos, algumas vezes interrompia o relato de alguns e em outras vezes parecia se segurar para não interromper – *“Eles falam demais, não vai dar tempo, como vou cumprir o que planejei, no tempo que planejei?”*. Os alunos falavam o todo tempo, bem ansiosos e muitas vezes gritando. Não estavam acostumados com a dinâmica de uma aula participativa. A professora se mostrava irritada, dava broncas, recordava a turma sobre os combinados (regras de comportamento e sobre a indisciplina) que tinham feito antes de iniciar a atividade: *“Se vocês não cumprirem a parte de vocês, vou retornar vocês nos lugares e vão copiar do quadro”*. Percebeu-se que a frase era como se fosse uma “ameaça” o que leva a acreditar que ela considerava sua aula ruim, pois se os alunos não obedecessem iam retornar para a atividade costumeira.

Depois do primeiro contato, quando os alunos começaram a se acalmar, parece que a professora foi se acalmando também, ela começou a falar mais baixo e então conseguiram organizar um diálogo, falando um de cada vez. Vale salientar que não será abordado o foco e as falas dessas discussões, pois o objetivo desta pesquisa foi analisar P2 desenvolvendo a atividade matemática por meio do desdobramento da Modelagem Matemática. Considera-se que todo o “estresse” inicial se deu pelo medo do novo e também pelo fato de estar exposta à observação da pesquisadora. Nesse contexto, P2 disse: *“Nossa, eu nem sei o que estou fazendo, não devia ter começado isto, você ali olhando só piora as coisas”*. O que corrobora as

contribuições de Souza e Rosa (2022): “Neste sentido, observamos a necessidade de familiarizar os professores com a Modelagem, de prepará-los para os desafios”. Sendo assim, faz-se necessário que o professor, aos poucos, se familiarize com a Modelagem, esse processo de ambientalização é necessário e determinante para todo o desenvolvimento das atividades.

As discussões em relação ao desperdício dos alimentos e a adoção de alimentação saudável levaram cerca de três aulas. Em alguns momentos percebeu-se P2 entusiasmada, em um momento da discussão, quando alguns alunos estavam falando do desperdício em casa, ela até se assustou com o barulho do sinal para o intervalo: *“Nossa até esqueci da hora”*. Quando os alunos saíram para o intervalo, ela disse que tinha se empolgado: *“Não vi a aula passar, até que depois que controlei eles a coisa fluiu, me empolguei”*.

Para que os alunos adquiram hábitos saudáveis de alimentação, P2 propôs que pesquisassem sobre os benefícios das frutas, convidou a nutricionista do município para uma fala com a turma, incentivando a alimentação saudável. A palestra com a nutricionista foi bem produtiva, nesse momento os alunos já tinham pesquisado sobre algumas frutas e destacaram o quão importante é ingeri-las.

P2 relatou que estava contente, pelo menos, com o fato de os alunos estarem mais conscientes em relação ao desperdício e à alimentação saudável, inclusive em casa, embora alguns relatos tenham sido preocupantes, pois eram evidentes as dificuldades financeiras que alguns tinham para comprar alimentos. Isto a fez pensar o quanto era importante incentivar os alunos comer na escola e comentou até que estava tentando ter uma postura mais exemplar frente à sua própria alimentação: *“Eu estou buscando ingerir mais frutas em meu dia a dia para que também possa incentivar os alunos, quero que eles me vejam comendo”*; *“Também fiquei preocupada com a questão financeira deles, muitos não conseguem ter uma alimentação balanceada, algumas frutas são caras, então quero incentivar eles a comerem aqui”*.

Neste momento, mesmo que no início do desenvolvimento da atividade P2 não tenha se mostrado reflexiva, preocupada apenas com o tempo que gastaria para trabalhar o conteúdo, se mostrou reflexiva, analisando o contexto do ambiente em que estava inserida. Daí decorre a importância de a escola propiciar momentos de reflexão, possibilitando discussões, pois é preciso “[...] construir pensamento sobre a escola e o que nela se vive. É nesse contexto que ganham força os círculos de estudo e os grupos de discussão sobre temas candentes” (ALARCÃO, 2003, p. 63).

Percebeu-se que, aos poucos, a turma começou a trabalhar em cooperação, incentivando uns aos outros, conversando sobre o tema, questionando a professora, que parecia mais relaxada durante as aulas, não gritava tanto, melhorou a paciência de esperar por respostas. Nesse sentido

destaca-se a colocação de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 22): “[...] a Modelagem Matemática em sala de aula pode ser vista como uma atividade essencialmente cooperativa, em que a cooperação e a interação entre os alunos e entre o professor e aluno têm um papel importante na construção do conhecimento”.

Na aula seguinte, P2 apresentou aos alunos uma receita de salada de frutas (Quadro 5). Na oportunidade, explorou a leitura do texto instrucional receita e as características desse gênero literário (receita), que é composto por ingredientes, modo de fazer, rendimento e, ainda, chamou a atenção para a quantidade de frutas em relação ao rendimento. Iniciou a aula lendo com eles um pequeno texto, sobre o qual fez alguns questionamentos para *“treinar a interpretação de texto, todos os dias faço isto, precisam treinar leitura, entendimento”*.

Quadro 5 - Receita de salada de frutas apresentada por P2

QUANTIDADE	INGREDIENTES
3	Bananas
6	Morangos
4	Maçãs
1	Mamão
1	Latinha de leite
<b>MODO DE PREPARO</b>	
Lave as frutas, retire as cascas e corte em pequenos pedaços em seguida misture o leite com as frutas e sirva	
Rendimento: 9 porções	

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a leitura, P2 escreveu na lousa o seguinte problema: “Em uma sala com 17 alunos, como a nossa, qual a quantidade necessária de frutas para se fazer essa salada de frutas, sabendo que esta receita rende 9 porções?”.

Para iniciar a investigação, P2 dividiu a turma em 3 grupos, e então começaram as discussões. Alguns falaram em fazer duas vezes a receita, outros deram a alternativa de comer menos e várias outras ideias. No meio da discussão, surgiu a dúvida de onde a salada de fruta seria servida, uma vez que não sabiam o tamanho da porção. A professora mostrou, então, um copo de 150 ml (copo descartável), visto que era o que tinham.

Segundo P2, *“esse momento de levar os alunos a refletirem sobre o problema, ouvir suas hipóteses conduzindo a aula de forma com que todos tenham a chance de expressar seus pensamentos, é o mais difícil, pois demanda muito tempo conversando, às vezes fogem do*



*assunto e até mesmo as pessoas que passam em frente à sala pensam que não estou dando aula. Todo mundo falando de tudo. Parece que não estou dando aula”.*

A professora, em suas falas, leva a acreditar o que já fora observado durante o curso. Para ela, aula boa era os alunos fazendo atividades quietos, copiando do quadro, do livro. Ela tinha dificuldade de perguntar e esperar pela resposta. Para P2, a parte mais difícil era esperar. *“Aguardar o momento deles para mim é uma tortura, é cansativo, nem sei se estão pensando sobre o que perguntei”.* Uma fala da professora que se considerou importante e até causou surpresa foi quando ela disse que apesar do cansaço da espera, ficava feliz com a criatividade dos alunos: *“Mesmo considerando a parte da espera difícil, tenho que dar o braço a torcer, aparece cada fala criativa que me encanta. Eles têm capacidade”;* *“Até me motiva é ver eles interessados nas aulas”.* Nesse momento, P2 percebe que desenvolver Modelagem Matemática propicia momentos de descoberta aos alunos relacionados não só com o conteúdo proposto, mas com o tema, o que concorda com as considerações de Almeida e Dias (2004, p. 6): *“não é mais suficiente o aluno aprender Matemática e saber utilizá-la para resolver problemas cotidianos”.* Além desses saberes, é necessário que o aluno seja capaz de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática.

P2 percebeu que os alunos conseguiram compreender que se fizesse outra receita seria suficiente para todos da sala, observando o rendimento. Nesse momento, ela pediu aos alunos para que calculassem o dobro daquela receita. Ideias de multiplicação foi o conteúdo abordado neste bimestre.

Como era uma turma de 3º ano que havia estudado presencialmente apenas no 1º ano, possuíam muitas dificuldades, até com as operações básicas. A professora, neste bimestre, já havia trabalhado com adição e subtração na turma, segundo ela, eles *“tinham feito um monte de exercícios”.* Ela tinha até levado alguns materiais, mas eles continuavam com dificuldades: *“Cheguei a utilizar palitos de picolé para eles contarem. Muitos alunos não reconheciam todos os números, o que tornou mais difícil apresentar ideias de adição, subtração, multiplicação”.* Ao ser questionada sobre a divisão, riu e disse que nem tinha chegado lá ainda. A professora ainda apresentava algumas dúvidas referentes à eficácia do resultado do desenvolvimento da atividade de modelagem: *“Vamos ver se isto vai dar certo”.*

Começou, então, a questionar os alunos sobre como fazer para aumentar a receita. Conforme as ideias iam surgindo, ela ia questionando mais. Um dos alunos falou para somar várias vezes a receita, *“somando até chegar profa.”* e então ela falou sobre *“multiplicar todos os ingredientes”.* P2 apresentou, então, os conceitos de multiplicação, envolvendo dobro, triplo e assim por diante. Convidou os alunos a pensar sobre isso. Observando “o convite”, percebe-

se que ela queria a participação dos alunos. P2 relatou que, para ela, a maior dificuldade que encontrava nas aulas de matemática era a falta de interesse: “A *desmotivação dos alunos é o que mais pesa na aprendizagem*”; “Agora, apesar da agitação da sala, saindo do controle, os alunos parecem interessados, comprometidos com a atividade”. Nesse momento, P2 está refletindo sobre a sua ação e, segundo Schön (1995, p. 85), “Através da reflexão-na-ação, um professor poderá entender a compreensão figurativa que um aluno traz para a escola, compreensão que está muitas vezes subjacente às suas confusões e mal-entendidos em relação ao saber escolar”.

Nessa perspectiva, a reflexão na ação/na prática possibilita ao docente aferir o conhecimento do aluno e observar a construção de seu pensamento de modo que possa, por meio da sua mediação, desenvolver suas habilidades. A Figura 8 apresenta o registro dos alunos referente a como aumentar a receita.

Figura 8 - Registro dos alunos

3 BANANAS + 3 BANANAS = 6 BANANAS  
 $3 \times 2 = 3 + 3 = 6$

6 MORANGOS + 6 MORANGO = 12 MORANGOS  
 $6 \times 2 = 6 + 6 = 12$

4 MAÇÃS + 4 MAÇÃS = 8 MAÇÃS  
 $4 \times 2 = 4 + 4 = 8$

1 MAMÃO + 1 MAMÃO = 2 MAMÃOS  
 $1 \times 2 = 2 = 1 + 1 = 2$

1 LATINHA + 1 LATINHA = 2 LATINHAS  
 $1 \times 2 = 2 = 1 + 1 = 2$

RENDIMENTO = 18 PORÇÕES

Fonte: Elaborada pela autora.

No ano anterior, os alunos já haviam trabalhado a ideia de dobro, porém apresentavam ainda muitas dificuldades em relação a adição, não tendo esses conceitos definidos. Ao observarem a receita proposta por P2, em grupos discutiam estratégias para que chegassem à quantidade de porções que serviriam à turma. P2 argumentou que “as aulas foram muito boas.

*Tive dificuldade no começo e até constrangimento das pessoas passarem pela sala e perceberem que as crianças estavam conversando o tempo todo, mas fiquei muito feliz com a participação deles”.*

Neste momento, percebemos o quanto a questão de alguém achar que ela não estava fazendo nada preocupava a professora. Para P2, trabalhar “certo” era sala quieta, aluno escrevendo, silêncio, obediência. P2 concebia a matemática dessa forma, logo, acreditava que as demais pessoas vissem assim também, pois, “[...] a forma como vemos/entendemos a Matemática tem fortes implicações no modo como praticamos e entendemos o ensino da Matemática e vice-versa” (FIORENTINI, 2003, p. 4).

P2 propiciou para si e para seus alunos um outro olhar em relação a esse conteúdo, ela criou um ambiente de aprendizagem. Segundo Barbosa (2003, p. 69-70), quando concebe a Modelagem como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”, em que problematizar refere-se ao ato de criar perguntas ou problemas e investigar, tendo, portanto, envolvimento massivo em todas as etapas da atividade.

Para finalizar a atividade, P2 trouxe frutas e eles, juntos, fizeram a salada de frutas. Montaram as porções, conforme a receita inicial e comeram juntos.

Figura 9 - Salada de frutas



Fonte: Elaborada pela autora.

Pode-se verificar que trabalhar com Modelagem Matemática vai além de rever conceitos já adquiridos, é conceber a Matemática como essencial para a vida na humanidade perpassando os conteúdos, indo além daquilo que o professor propõe.

Neste sentido, concorda-se com Burak (2014, p. 5), quando diz que a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais deve favorecer a formação de ideias e conceitos matemáticos, tais como “ideias de lateralidade, formas, ideias de sequências, ideia de padrões, a formação do conceito de número, ideias de classificação e ordenação”.

P2, inicialmente, por meio de suas falas, durante as discussões em grupo e perante sua postura na observação de suas aulas, destaca sua maior dificuldade, que foi “*conduzir as discussões, fazer com que a turma respeitasse o momento de fala do outro, voltar à discussão original, uma vez que, por muitos momentos, os alunos fugiam do tema*”. Outro fator que P2 questionou foi em relação ao “*tempo que essas discussões levam, se deixasse os alunos falarem tudo o que queriam passaríamos a quinzena toda só conversando e isso me deixaria mais preocupada*”.

Tomando-se por base as falas de P2, nota-se certa desorganização em relação às discussões, no sentido de os alunos quererem falar ao mesmo tempo. Pode-se pensar que um dos fatores que levam a isso seja a falta de diálogo em sala de aula. Os alunos não estão habituados a falar, a expor seus pensamentos, suas curiosidades, o que torna algo diferente e incomum, porém sabe-se que tornando essa ação um hábito, cada vez mais as crianças saberão falar e respeitar os turnos de fala, o ponto de vista do colega, entre outras situações.

Mesmo reclamando do tempo, a professora reconheceu que a atividade foi interessante e que teve a participação dos alunos: “*A turma engajada a realizar as atividades com zelo é a recompensa de todo o esforço. Trabalhar algo que parte da realidade deles auxiliou não só na compreensão do conteúdo mais na conscientização que no caso do projeto foi levado até para suas casas*”. O que corrobora as considerações de Barbosa (2007) a respeito da Modelagem Matemática, na Educação Matemática, ser um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. E pode-se observar que, por meio dessa realidade, o conhecimento se torna significativo.

Tomando-se por base as próprias falas de P2, nota-se que, para ela, um ponto negativo em se trabalhar com Modelagem Matemática é ter muitos momentos dessa aula com diálogos e discussões, não tendo “*cara*”, segundo ela, de aula de Matemática, e que em alguns momentos, ela se perdia nas discussões, pois parecia estar lecionando outra disciplina.

Para P2, era um desconforto as pessoas passarem e acharem que não estava dando aula. Em suas concepções, professor de matemática precisa ter lousa cheia, caderno com muitos exercícios. Mesmo gostando do resultado, estas concepções são muito fortes para a professora desconstruir esse pensamento, de que a Matemática é algo pronto, acabado e que os aspectos

quantitativos sobressaem aos aspectos qualitativos ainda é um desafio, não apenas para P2, mas também para os professores no geral.

Apesar de alguma resistência, percebe-se em P2 um entusiasmo novo, ideias novas em cada aula. Ela gostava quando os alunos discutiam (mesmo dizendo que não), pois ela incentivava “*discussões organizadas*”. Por muitas vezes P2 se apresentava pensativa, e quando era questionada dizia que estava pensando em novas atividades. Isto leva a acreditar que o desenvolvimento da atividade, se não provocou uma mudança, pelo menos provocou uma inquietação sobre sua prática.

#### 4.2.3 Em relação ao trabalho de P3

P3 planejou, para uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, com 25 alunos, trabalhar com questões financeiras relacionadas ao desperdício. Esses alunos só tiveram ensino presencial no 1º e no 2º ano, e alguns ainda estavam em fase de alfabetização. Outros ainda não conseguiam nem escrever o nome corretamente. Segundo a professora, o grande desafio estava em recompor a aprendizagem dos alunos e, ao mesmo tempo, proporcionar-lhes situações de aprendizagens para que avançassem em suas compreensões matemáticas.

A professora iniciou a atividade convidando os alunos para irem novamente ao refeitório, durante uma semana, e então observarem a quantidade de sobras da merenda e anotarem os alimentos que eram descartados com maior frequência e, muitas vezes, sem ao menos terem sido tocados.

Após este levantamento de dados, P3, em uma roda de conversa com os alunos, perguntou se eles sabiam quanto (em dinheiro) era investido na compra dos lanches, se sabiam quem elaborava os cardápios. As discussões começaram, inicialmente com os alunos mais acanhados, depois foram se soltando e, então, vários itens relacionados ao desperdício da merenda apareceram.

Teve aluno que disse que “*a comida vem de graça para a escola ninguém paga para comer*”. Outro aluno rebateu dizendo que “*alguém paga a comida sim, porque o mercado não dá de graça*”. Uma aluna disse: “*a diretora compra a comida da escola, mas não sei quem dá o dinheiro*”. Os alunos estavam atentos e participativos durante a discussão, um aluno disse que “*quem escolhe a comida que vai ser feita é a cozinheira*”, assim como a grande maioria tinha uma ideia de que a escola comprava a comida e as cozinheiras preparavam o cardápio conforme queriam. Durante a discussão, P3 permitiu que os alunos debatessem sobre essas questões e convidou uma das cozinheiras para falar com a turma. Ela mesma explicou que o cardápio era

preparado pelas nutricionistas do município e que a prefeitura comprava para as escolas todo alimento consumido num determinado período e que geralmente compravam em lugares que eram mais baratos.

Após a conversa, P3, com base no levantamento feito pelos alunos em relação às frutas desperdiçadas, propôs a eles que fizessem uma pesquisa de preços, para verificar quanto custava o que se jogava fora na escola. A turma foi convidada a ir a dois minimercados próximos à escola, a fim de cotar preços dos alimentos que mais eram descartados durante o lanche.

Quadro 6 - Preços dos Mercados A e B

<b>PRODUTO</b>	<b>MERCADO A</b>	<b>MERCADO B</b>
Banana	4,99 Kg	4,89 Kg
Maçã	5,29 Kg	5,00 Kg
Tomate	5,99 Kg	6,29 Kg

Fonte: Elaborado pela autora.

Os alunos, com o caderno na mão e acompanhados da professora, foram verificando os preços e anotando. Perceberam que existia outras variáveis além do preço. Em um mercado, um dos alunos chamou a atenção de P3 por causa da qualidade. Em um dos estabelecimentos, as frutas eram maiores e mais viçosas, porém o preço estava mais acima que do outro mercado.

P3 questionava os alunos sobre a aparência dos alimentos, sobre o que mais compensava. Em comum acordo, os alunos alegavam que quanto mais bonito fosse o alimento, mais atrativo seria para os alunos, e essa seria uma forma de evitar o desperdício e de fazer os alunos criarem hábitos de alimentação saudável. A professora não concordou com eles, na concepção dela, beleza poderia atrair, mas os alunos jogariam fora se não fosse bom. Neste momento, discutiram questões que envolviam a aparência das coisas. Para P3, foi a oportunidade de discutir questões referentes a *bullying*, respeito ao próximo: *“Aqui foi algo bacana, não tem nada a ver com matemática, mas é necessário discutir. De vez em quando fico brava com a forma que eles se tratam, daí aproveitei a oportunidade”*. Para que a escola oportunize momentos como esses, Barbosa (1999, p. 80) defende que: *“[...] é preciso que o professor tenha disposição para adquirir conhecimentos interdisciplinares e multidisciplinares e um espírito inovador, aumentando sua iniciativa para a pesquisa e dê flexibilidade perante os obstáculos”*.

Como os alunos foram em dois mercados e encontraram algumas diferenças nos preços, decidiram elaborar uma lista com os valores mais baixos. A professora questionou-os sobre a escolha do mercado e então eles falaram que comprariam o mais barato, indo nos dois. Neste

momento, percebeu-se a professora surpresa. Para ela, os alunos escolheriam o lugar com o maior número de ofertas: “Nossa, pensei que escolheriam o mercado A, tinha até pensado em questionar sobre os itens mais caros, se isso iria compensar”.

Resolveram, então, fazer um cartaz (Figura 10) com os preços que utilizariam em sala, alguns sendo uma média, por que não consideraram marca, espécie.

Figura 10 - Cartaz com os preços dos alimentos

Média de Preços	
Pão	19,90 Kg
leite	4,19
Margarina	8,48
Amor	17,98
feijão	8,49
farinha de trigo	4,49
Ovo	8,99
Frango	8,99 Kg
Carne Bovina	26,99 Kg
Carne Suína	12,90 Kg
Óleo	8,99
Batata	5,99 Kg
Tomate	7,99 Kg
Laranja	2,99 Kg
Abóbora	4,99 Kg
Cenoura	4,99 Kg
Beterraba	4,99 Kg
Repolho	5,99 Kg
Banana	2,99 Kg

Fonte: Elaborada pela autora.

Após a visita, P3 voltou com a turma para sala de aula e iniciou alguns questionamentos:

- Quantos quilos de bananas vocês acham que seria necessário para dar uma para cada um aqui na sala?
- Em relação à mesma fruta, qual a diferença de valores nos mercados?
- Considerando o que a cozinheira falou para vocês sobre os gastos com tomates, em média 25 kg de tomates por dia para fazer o lanche, quanto custaria se fosse comprado nos mercados que pesquisaram?
- Segundo as merendeiras, a escola consome cerca de 32 kg de maçãs semanalmente, em cada turno. Quanto gastaríamos em dinheiro no mercado com o preço mais barato?

- De acordo com o que viram durante o monitoramento semanal da merenda, aproximadamente metade das maçãs servidas são jogadas no lixo. Considerando 29 kg de maçãs por semana que são servidas, quanto fica o desperdício se usarmos o preço do produto mais barato do mercado pesquisado?
- Qual seria a forma mais adequada de evitar o desperdício desses alimentos, sabendo que também há um impacto financeiro?

P3 dividiu a sala em grupos de 4 e 3 alunos para que pudessem pensar nesses questionamentos. A professora sugeriu que, para cada questão, o grupo discutisse, elaborasse hipóteses e encaminhamentos, porque depois seria apresentado para o resto da turma. P3 percorria a sala, verificava os cálculos, às vezes questionava os alunos em relação às operações realizadas, sempre demonstrando serenidade.

Em suas falas, percebeu-se que não havia problemas em relação à espera. Em nenhum momento a pesquisadora ouviu a professora falar que estava “errado”. Ela sempre dizia “*você tem certeza?*”. Em relação aos alunos, eles não pareciam estranhar os encaminhamentos. Em um dos grupos um aluno falou: “*nem pergunta se está certo, ela vai te fazer outra pergunta e o serviço vai aumentar*”. Neste sentido, pode-se pensar que aulas de forma investigativa eram naturais naquela sala.

Os grupos fizeram cálculos envolvendo multiplicação para chegar ao resultado. Alguns alunos aparentavam ter muita dificuldade em resolver operações simples. De acordo com P3, eles estavam melhorando, mas era difícil trabalhar com turmas tão heterogêneas, contudo, o trabalho em grupo sempre era uma boa opção na opinião dela, uma vez que um ajudava o outro e ela conseguia ir explicando em pequenos grupos as dúvidas pontuais: “*Eles têm dificuldade, mas eu entendo. São alunos da pandemia. Gosto de formas pedagógicas que exige o trabalho em grupo, às vezes o linguajar do colega é mais fácil de entender*”. Nesse sentido, o trabalho em grupo contribuiu para que houvesse cooperação e auxílio aos membros do grupo, o que os leva a aprender no coletivo, como salienta Fiorentin (2013, p. 56), que “[...] na colaboração, todos trabalham conjuntamente (co-laboram) e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo”.

No decorrer da aula, percebeu-se P3 bem envolvida com os alunos, apesar de se sentir perdida. Segundo ela, “*as informações acontecem de forma tão inesperada que eu acabo me perdendo*”. Os alunos estavam muito agitados, mas ela parecia não se importar, pois mesmo com toda agitação, eles estavam interessados em desenvolver a atividade proposta. Como a sala estava dividida em grupos, P3 propôs que fizessem uma análise de preços dos dois mercadinhos



visitados pela turma para estabelecer uma comparação no mercado que estava com o preço mais acessível. Nesse momento, os alunos que apresentavam muita dificuldade em adição e subtração conseguiam realizar a atividade e até mesmo pensavam em outras estratégias para chegar ao resultado entrando em conteúdos que ainda não tinham sido abordados.

Os grupos realizavam operações de multiplicação com dezenas que até esse momento não tinha sido abordado por ela e eles se ajudavam, a fim de buscar um resultado. Nesse contexto, a Modelagem Matemática propicia esse interesse nos alunos em ir além, corroborando as ideias de Biembengut e Hein (2007, p. 18), ao defenderem que:

A Modelagem Matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações – problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico.

Diante disso, durante as observações, percebeu-se um envolvimento da turma o que motivava P3 perante seu empenho em resolver as situações-problema propostas, abordando conteúdos ainda não trabalhados. P3 levou aos alunos a reflexão de que alguns valores trabalhados nos desafios eram apenas de uma fruta e que há vários outros produtos, até mesmo mais caros, que são consumidos diariamente e, por esta razão, é preciso pensar em maneiras para evitar o desperdício e mudar os hábitos alimentares.

P3 percebeu que os alunos não resistiam em testar outras possibilidades, o que para ela foi algo muito gratificante. Segundo P3, diante da possibilidade de mudar sua prática e tornar o ensino mais atraente, significativo e mais eficaz, ela se sentiu instigada a experienciar e observar os efeitos da Modelagem Matemática com sua turma.

Por fim, P3 levou para os alunos a seguinte reflexão inicial: Qual seria a forma mais adequada de evitar o desperdício desses alimentos sabendo que também há um impacto financeiro?

Após todo esse levantamento de valores e pesquisas sobre a importância de uma alimentação saudável, a turma chegou à conclusão de que o consumo de frutas e verduras deve ser constante e que uma forma de evitar o desperdício deveria também servir menos porções, permitindo, talvez, repetir caso o aluno quisesse.

Observou-se, em P3, um alívio no final das aulas, ela relatou que “*os alunos me surpreenderam com o interesse e até mesmo a organização dos grupos*”, e ainda ressaltou que “*parece ser um caminho mais longo para ensinar, mas eles aprendem mesmo e de forma divertida*”. P3 destacou que sentiu dificuldade em não ter um planejamento fixo: “*Sem um*

*planejamento fixo cada dia é algo novo o que me trouxe em alguns momentos insegurança, mas eles estavam tão envolvidos que eu me animei*”. Entretanto, desenvolver Modelagem Matemática com sua turma *“foi muito gratificante e desafiador, eu pensei que era possível apenas com turmas maiores”*.

Por fim, durante alguns momentos P3 se sentiu perdida, tendo a necessidade de seguir um planejamento fixo, alegando que a quantidade de informações trazidas pela turma a todo instante na sala deixou-a, em alguns momentos, insegura. Outro ponto a ser considerado difícil por P3, como observado durante as atividades, foi ver a turma bem agitada, pois todos queriam falar ao mesmo tempo.

Por meio de suas falas, P3 demonstrou estar satisfeita com o trabalho final. Considerou muito satisfatório o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, a organização deles em grupos, a participação de todos os componentes do grupo, fato que, segundo ela, contribuiu para uma aprendizagem significativa.

Outro ponto destacado por P3, em meio às observações, foi em relação aos conteúdos que ainda não haviam sido abordados. Diante dos desafios propostos por ela, o envolvimento da turma foi tão intenso que os alunos acabavam se ajudando testando possibilidades a fim de chegar a um resultado, além do entusiasmo deles que acabava entusiasmando também P3.

P3 considerou que desenvolver Modelagem Matemática tem seus momentos de fragilidades, pelo fato de não ter o hábito de possibilitar que os alunos pensem, reflitam, discutam e não dar as respostas corretas diante de uma afirmativa errada, mas que, por mais que dê *“trabalho”* direcionar os alunos durante todo processo, é gratificante vê-los envolvidos e motivados nas aulas de Matemática.

### **4.3 Algumas considerações**

Foi possível verificar que, durante o curso de formação continuada, muitas professoras demonstraram vontade em desenvolver atividades em Modelagem Matemática, porém, alguns por medo, outros por falta de tempo ou por não acreditarem na proposta, não mostraram entusiasmo em inovar sua prática pedagógica por meio da Modelagem. Entre as professoras que se dispuseram a desenvolver atividades em Modelagem Matemática, destacam-se P1, P2 e P3, que, embora apresentassem concepções diferentes sobre a Tendência em Educação Matemática durante o curso, em sala de aula mostraram que é possível usar Modelagem, não importando se estão nos anos iniciais ou não.

**Em relação ao planejamento**, constatou-se que os professores, em comum acordo, decidiram desenvolver um projeto em relação ao desperdício de alimentos e à alimentação saudável, por ser este um problema que estava acontecendo naquele momento na escola X. Então, a partir disso, produziram seus planos quinzenais propondo trabalhar de forma interdisciplinar a temática. Durante a elaboração do planejamento P1, P2 e P3 buscaram refletir sobre a realidade e a heterogeneidade da turma, os conteúdos que pretendiam abordar e a forma como o trabalho seria desenvolvido.

Trabalhar um tema de forma interdisciplinar era algo que essas professoras já faziam, portanto, não sentiram dificuldade em planejar junto às demais disciplinas, mas sentiram ao descrever a metodologia em matemática. Ainda sentiam a necessidade de, na aula de matemática, utilizar o quadro e passar exercícios com algoritmos. Talvez, pelo motivo exposto por D'Ambrósio e D'Ambrósio (2006, p. 22), ao dizer que “a matemática tem sido concebida e tratada como conhecimento congelado, criando barreiras entre o educando e o objetivo de estudo”, ou seja, o modo como os professores ainda compreendem a matemática reflete sobre a abordagem desta disciplina em suas aulas. Após a formação, as professoras refletiram sobre a necessidade de conceber a matemática como uma disciplina estimulante e criativa, porém, a partir do momento em que isso precisava ser colocado na prática, ainda gerava inúmeras dúvidas e inseguranças.

Os planejamentos das professoras contemplaram o problema emergido no cotidiano escolar perpassando todas as disciplinas. Algumas se sentiram inicialmente incomodadas pelo fato de que, em determinadas aulas, as disciplinas ocorreriam num mesmo movimento, por conta da roda de conversa que propuseram. Ainda sentiam a necessidade de separar a quantidade de aulas e disciplinas no planejamento, a fim de se ter um roteiro com tempo preestabelecido para cada componente curricular, o que não seria necessário, uma vez que na própria reflexão das professoras, ao produzirem o plano, concordaram que a matemática abordada na sala seria diferente daquela que elas estavam acostumadas a trabalhar.

Nesse sentido, Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 65) relatam que:

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Os professores matemáticos devem estar abertos às alternativas que sejam eficazes em aumentar a motivação para aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-indutivo e o senso cooperativo, de forma a desenvolver a socialização e aumentar as interações entre os estudantes.

Em todo momento do planejamento as professoras refletiam sobre as necessidades da sua turma, os conteúdos que poderiam ser abordados de forma a estimulá-los e desenvolver suas autonomias, bem como o senso cooperativo. As professoras propuseram momentos em

que os alunos pudessem ir a campo discutir e refletir sobre o problema proposto, de forma que eles pudessem validar ou não as hipóteses por eles levantadas.

Nesse sentido, no momento em que as professoras produziam seu planejamento, refletiam sobre a turma, as especificidades de cada um, a fim de propor estratégias que contemplassem suas necessidades de aprendizagens a todo instante. Essa reflexão da ação, como caracterizada por Schön (2000), leva o professor a ter esse momento para analisar a sua aula como um todo, como aquilo que deseja desenvolver com seus alunos pensando nas ações que irão complementar sua aula, a exemplo do que P1, P2 e P3 realizaram.

**Em relação ao ambiente escolar**, pôde-se perceber a importância de a escola oportunizar aos professores momentos de compartilhamento e socialização de ideias, de discussões sobre dúvidas, sobre anseios, sobre teorias e práticas pedagógicas. É uma maneira de propiciar ao professor movimentos de aprendizagens coletivas e colaborativas, o trocar experiências, o que, segundo Schön (2000), é o centro da reflexão sobre a prática, além de que, essas conversas e partilhas contribuem para a tomada de decisões sobre a ação educativa escolar.

Sendo assim, a escola, como um ambiente que favorece a reflexão, concebe o professor como um ser reflexivo que desempenha um papel social na formação dos alunos, como diz Alarcão (2005, p. 176):

Os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque refletem, de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico [...] e a sua aquisição pelo aluno, refletem na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. Desta forma, têm um papel ativo na educação e não um papel meramente técnico que se reduza à execução de normas e receitas ou à aplicação de teorias exteriores à sua própria comunidade profissional.

A partir disso, ao discutir sobre professor reflexivo, foi considerado que é de suma importância que o ambiente escolar forneça meios para que os docentes possam refletir, pois, “o professor não pode agir isoladamente em sua escola. É neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros seus colegas, constrói a profissionalidade docente” (ALARCÃO, 2003, p. 44).

As professoras P1, P2 e P3 se mostraram adeptas a utilizar a Modelagem Matemática a partir do momento em que uma atividade desenvolvida pela pesquisadora lhes foi apresentada como possível fonte de inspiração no curso de formação continuada, viabilizado no âmbito desta pesquisa. Durante essa troca de experiências, as docentes se sentiram mais motivadas a desenvolver Modelagem com suas turmas, uma vez que, em grupo, puderam refletir sobre as

possíveis variáveis, como também o quanto essa experiência foi produtiva para aquela turma em questão e poderia também ser para suas turmas; corroborando as ideias de Alarcão (2003, p. 50), que defende que os professores devem ser “seres pensantes, intelectuais, capazes de gerir a sua ação profissional” e, a escola, por sua vez, deve estar organizada de “modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas” (ALARCÃO, 2003, p. 83).

Face ao exposto, durante suas falas, os professores consideraram que a escola X permite momentos de reflexão, sendo essa troca de saberes algo produtivo e que contribuiu para suas práticas em sala de aula, assim como defende Tardif (2002, p. 32):

É através das relações com os pares e, portanto, através do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem uma certa objetividade: as certezas subjetivas devem ser, então, sistematizadas a fim de se transformar num discurso de experiência capaz de informar ou formar outros docentes e de fornecer uma resposta a seus problemas.

Sendo assim, um ambiente que propicia ao docente essas experiências coletivas se torna reflexivo, uma vez que ao refletir coletivamente sobre suas ações, poderá ter impacto direto em sua própria prática, ou seja, a constituição de discursos de experiências subjetivas em saberes objetivos provindos das experiências.

**Em relação ao desenvolvimento das ações**, durante toda a observação, foi possível notar que alguns professores ficaram receosos de serem observados, mas em relação a P1 pôde-se perceber uma evolução. Inicialmente, P1 estava motivada a desenvolver Modelagem com sua turma, houve momentos em que ela se sentiu um pouco “perdida” em relação ao seu planejamento. Conforme acontecia a discussão no grupo sobre o problema levantado, os alunos participavam ativamente das discussões, o que em alguns momentos se excediam e por vezes até entravam em outros assuntos, deixando P1 desconfortável, mas chamava os alunos para retornar a discussão.

A quantidade de hipóteses equivocadas levantadas pelos alunos no momento da discussão também foi um ponto que gerou cuidados por P1, pois ela se continha para não falar ao aluno que aquilo estava certo o não. P1 percebeu que, inicialmente, os alunos não pensavam para responder, pois queriam participar e falar durante a aula, mas por vezes havia falas sem sentido ou não direcionadas ao problema debatido. Os próprios alunos estranhavam estar trabalhando e discutindo um problema real do convívio deles durante as aulas de matemática, mas gostavam tanto de falar sobre uma realidade que vivenciavam e acabavam falando outras coisas. Nesse sentido, Silva e Barbosa (2011, p. 198) destacam que:

A modelagem matemática pode ter como propósito desenvolver atividades que ofereçam subsídios aos alunos na compreensão de como a matemática é utilizada nas práticas sociais (BARBOSA, 2001). Essa perspectiva de modelagem – denominada sócio-crítica por Barbosa (2003) – enfatiza a atuação do aluno na sociedade, analisando o papel da matemática nos debates sociais.

Então, propor que os alunos discutam tema próximo a seus cotidianos, permite que haja maior interação e participação deles nas discussões e, por mais que alguns saiam do problema proposto, cabe ao professor redirecionar a discussão, retomando a questão central do tema.

Neste mesmo movimento do desenvolvimento das ações, P2 se sentiu incomodada ao ser observada, pois ainda não tinha se familiarizado com a ideia de que nas aulas de matemática os alunos iriam “conversar”, o que sugere que sua prática ainda era alicerçada no pensamento de que era necessário “encher a lousa”, o que por diversas vezes esteve presente na fala da professora, sobretudo nos momentos em que os alunos estavam muito agitados. Mas, na medida em que percebia o quanto os alunos participavam da aula, considerando ser um problema real e próximo deles, levou P2 a refletir naquele momento em que o objetivo maior das suas aulas estava sendo alcançado. Portanto, retornar a práticas que apresentam exercícios repetitivos em busca de memorizar e trabalhar com operações soltas, algorimitizadas, não lhes proporcionaria o conhecimento que estavam adquirindo. Essa atitude de P2 ainda é presente na prática de grande parte dos professores, como pontuam Burak e Aragão (2012, p. 17-18):

A educação escolar brasileira persiste em continuar a solicitar, de modo geral, dos estudantes o uso excessivo da memória, não só no que tange ao ensino da Matemática pela repetição mecânica de algoritmos, mas também pela padronização estéril da resolução de problemas, pela descontextualização de situações sociais e pela mera aplicação de fórmulas. É preciso ter clareza de que o tipo de aprendizagem que se torna imprescindível para o aluno é compreender efetivamente a Matemática é de natureza tal que, se no contexto escolar de ensino e de aprendizagem não se partir do conhecimento já adquirido e do interesse do próprio estudante, se não se levar em conta sua história e o que ele já sabe, o conhecimento que se quer aprendido não se estabelece em termos usualmente dissociados. Isto quer dizer que a aprendizagem que possibilita tornar o estudante cidadão implica a possibilidade de este vir a atribuir sentidos e significados ao que se aprende, em função da sua experiência de mundo.

O interesse que os alunos demonstraram durante todo o desenvolvimento das atividades foi crucial para que P2 fosse, aos poucos, adquirindo mais confiança e motivação em desenvolver Modelagem com seus alunos, objetivando que eles adquirissem, ao aprender matemática, uma visão diferenciada das relações sociais, a partir do pensamento matemático.

P3, durante o desenvolvimento das ações, esteve empolgada com a ideia de desenvolver Modelagem com os anos iniciais, uma vez que conhecia a teoria por ser também licenciada em

matemática. Assim como P1 e P2, a professora sentiu falta de um planejamento mais direcionado, pois estavam soltas as questões nas discussões com a turma sobre o problema levantado, ou seja, a organização das hipóteses levantadas pelos alunos foi um desafio que também contribuiu para que P3 se sentisse mais à vontade em trabalhar matemática de forma diferenciada.

O fato de não falar ao aluno que sua resposta estava errada gerou em P3 momentos de angústias, nos quais ela sentia que estava falhando com os alunos, até mesmo porque eles próprios perguntavam se a ideia estava certa ou não. Porém, a partir do momento em que é desenvolvida a Modelagem Matemática em sala de aula, o professor incorpora um papel importante de incentivador da reflexão sobre a realidade vivida nas ações junto com os alunos, alinhando-se com Barbosa (2001, p. 4):

As atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. Isso não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica. É pertinente sublinhar que necessariamente os alunos não transitam para a dimensão do conhecimento reflexivo, de modo que o professor possui grande responsabilidade para tal.

Dessa maneira, P3, durante o desenvolvimento das atividades, se manteve refletindo sua prática, retomando conceitos que poderiam ser aprofundados, direcionando as discussões e permitindo que os alunos elaborassem, testassem e validassem suas hipóteses, como ensina Schön (2000, p. 32):

[...] retrospectivamente sobre o que fizemos, de modo a descobrir como nosso ato de conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado. Podemos proceder dessa forma após o fato, em um ambiente de tranquilidade, ou podemos fazer uma pausa no meio da ação. Para fazer o que Hannah Arendt (1971) chama de “parar e pensar”. Em ambos os casos, nossa reflexão não tem qualquer conexão com a ação presente. Como alternativa, podemos refletir no meio da ação, sem interrompê-la. Em um presente-da-ação, um período de tempo variável com o contexto, durante o qual ainda se pode interferir na situação em desenvolvimento, nosso pensar serve para dar nova forma ao que estamos fazendo, enquanto ainda o fazemos. Eu diria, em caso como este, que refletimos-na-ação.

Desta forma, enquanto as ações eram desenvolvidas, as professoras observavam o envolvimento da turma e, nesse momento, refletiam sobre as atividades propostas, como também a forma como iam conduzindo suas aulas, sem interromper os alunos. Essa ação que tiveram de não dar a resposta assim que solicitada pelos alunos, como também de parar uma

discussão em razão da agitação da turma, entre outras ações das docentes, foram sustentadas pela reflexão das professoras durante o desenvolvimento da aula, levando-as a pensar sobre aquilo que precisava ser revisto e aquilo que estava dando certo.

Em relação ao feedback das ações, P1, em meio a suas falas, se sentiu desconfortável em relação à agitação da turma, o que parecia dispersar em alguns momentos, mas a professora retomava a discussão e a turma caminhava bem. A demora na devolutiva dos alunos foi outro ponto de fragilidade para P1, eles levavam muito tempo para pensar sobre o problema e quando o faziam davam respostas erradas, gerando certa morosidade para retomar a discussão.

Apesar disso, P1 ficou encantada com tamanha participação e empenho dos alunos ao desenvolver as atividades propostas. O trabalho em grupo, segundo ela, favoreceu ainda mais a aprendizagem, pois um contribuía com o outro e, entre si, testavam suas hipóteses, complementando o pensamento do colega, o que para ela foi algo bastante produtivo e enriquecedor, sendo que “[...] as atividades de modelagem propostas pelos professores dos anos iniciais se moldam às práticas de ensino específicas dos professores deste nível” (SOUZA; LUNA, 2014, p. 62). Diante disso, o trabalho com Modelagem Matemática foi gratificante para P1, que conseguiu desenvolver com sua turma, e consigo mesma, outra visão da matemática, uma que concebe a matemática como um componente curricular desafiador e estimulante.

P2 considerou como aspecto negativo a desorganização da sala, o fato de todos falarem ao mesmo tempo, levando-a a perder, segundo ela própria, o domínio dos alunos, sentido falta de aplicar conteúdos para que eles respondessem e se incomodando até mesmo com outros funcionários que passavam em frente à sua sala, imaginando o que poderiam pensar sobre a desordem. Porém, ver a curiosidade aguçada dos alunos em aprender e discutir mais sobre o problema amenizava a vontade de voltar a trabalhar matemática como de costume. Mesmo diante de todo esse desafio, P2 permitiu as discussões, movimento que concorda com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois “não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem, tão comum nessa etapa da escolaridade, e muito menos os conhecimentos prévios dos alunos” (BRASIL, 2018, p. 276).

Levou muitas aulas para que P2, de fato, se sentisse mais segura. O que a motivou foi ver os alunos engajados e atentos às atividades propostas, pois, menos agitados, pareciam se familiarizar com aquelas aulas, o que para P2 causou, segundo ela, momentos de alívio. Nos momentos de picos de estresse, P2 buscou refletir sua ação e considerou que, apesar da agitação da sala, eles estavam muito interessados em aprender e estavam, de fato, aprendendo os conceitos propostos por ela, a exemplo do que orienta a BNCC:



Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) [...] e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2018, p. 266).

A Modelagem Matemática propiciou a P2 outro conceito sobre o ensino de matemática, de modo que a participação e aprendizagem de suas turmas foram pontos relevantes considerados por ela. Durante um bimestre P2 teve insucesso com a turma nos conteúdos matemáticos previstos no currículo e ensinados por ela, porém, com base na reflexão sobre sua ação e da observação do nível de sua turma, partiu o interesse em desenvolver Modelagem, o que no começo lhe causou desconforto, no final obteve saldo positivo com as aprendizagens de sua turma.

P3 destacou que a falta de planejamento fixo, que contemplasse as atividades já previstas e o tempo estimado para executá-las, dificultou inicialmente o andamento de sua aula. Sentia que os alunos estavam muito soltos e isso, por vezes, a deixou desconcertada, visto que acreditava que a sala estaria bagunçada e os alunos não iriam aprender. Outro ponto negativo apresentado por ela e só dito após a execução do plano, foi no sentido de os próprios responsáveis questionarem não ter “continhas” nos cadernos dos alunos, perguntando para ela por que naquela semana não estava tendo aulas de matemática. O modelo de aula de matemática esperado pelos pais e responsáveis dos alunos é comentado por Fiorentini (2013) como repetição, cópia, reprodução que não garante um aprendizado para o aluno e contribui, consideravelmente, com o aumento dos índices do fracasso escolar, portanto, é interessante que a escola, em momentos de reuniões sobre as aprendizagens dos alunos com seus responsáveis, problematize o planejamento das aulas, bem como os seus objetivos.

Um dos pontos positivos apresentados por P3 foi com relação à autonomia dos alunos em resolver o problema proposto, o que lhe forneceu subsídios necessários para continuar suas aulas, mesmo com todo o desconforto em relação às novas práticas adotadas. O que, segundo Burak (2010), se faz necessário a partir de novas metodologias adotadas:

[...] desejamos um cidadão que desenvolva a autonomia, que seja: crítico, capaz de trabalhar em grupo, capaz de tomar decisões diante das situações do cotidiano, da sua vida familiar, da sua vida profissional, ou de sua condição de cidadão. Essas respostas podem ser alcançadas com a adoção de uma metodologia que leve em consideração uma nova perspectiva que contemple um novo modelo de racionalidade, mais amplo capaz de se alinhar com as mudanças que se impõem. (BURAK, 2010, p. 17).

Outro ponto destacado por P3 foi o fato de os alunos adquirirem conhecimento além do que foi proposto, indo ao encontro da fala de Biembengut e Hein (2014), que dizem ser por meio da Modelagem que o aluno pode desenvolver o espírito de pesquisador; formular e resolver problemas; lidar com tema de interesse; colocar em prática o conteúdo matemático; e desenvolver a capacidade criadora. Sendo assim, o aluno, como pesquisador, vai além daquilo que lhe é perguntado, sendo guiado por sua curiosidade a investigar mais a fundo o problema.

Em face do exposto P3, por meio de suas falas, considerou que desenvolver Modelagem Matemática com sua turma foi gratificante e vê-los tão participantes em todo o processo, desenvolvendo também sua autonomia e criticidade, foi uma conquista pessoal para ela.

As professoras refletiram sobre a reflexão da reflexão da ação, momento que, segundo Schön (2000), é oportuno para pensar em um aprimoramento do que está bom ou rever aquilo que não está. Sendo assim, elas refletiram sobre todo o desenvolvimento das aulas, pensando em alguns ajustes para abordar outros conteúdos que poderiam ter aprofundado mais, como também conteúdos que não haviam sido inseridos no plano e que foram abordados em determinados momentos da aula.

O Quadro 7, a seguir, foi elaborado com o propósito de destacar elementos importantes em direção ao cumprimento do objetivo desta pesquisa, ou seja, investigar os desafios e as potencialidades do uso de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula por professores que ensinam matemática nos anos iniciais, de forma que eles possam refletir a sua prática pedagógica.

Quadro 7 - Análise das professoras

<b>CATEGORIAS</b>	<b>MODELAGEM MATEMÁTICA</b>	<b>PROFESSOR REFLEXIVO</b>
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de um problema real</li> <li>• Interdisciplinar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar nos alunos no momento de propor as atividades</li> <li>• Refletir sobre estratégias de ensino</li> </ul>
Ambiente Escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece a aprendizagem dos alunos</li> <li>• Troca de experiências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante para que permitam momentos de reflexão entre os professores</li> </ul>
Desenvolvimento das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insegurança</li> <li>• Estranhamento em relação à prática adotada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sua ação constantemente em todos os momentos da aula</li> </ul>
<i>Feedback</i> das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade no domínio da turma</li> <li>• Necessidade de ter um planejamento fixo</li> <li>• Prazer em ministrar a aula</li> <li>• Desenvolvimento da autonomia dos educandos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprimorar aquilo que está bom e rever o que não está</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se perceber, ao parear as ideias sintetizadas da Modelagem Matemática e da Teoria do Professor Reflexivo, aos movimentos constituintes desta pesquisa: Planejamento; Ambiente Escolar; Desenvolvimento e *Feedback* das Ações, depois de ter ponderado as considerações apresentadas acima da tabela, que as dificuldades em alterar o *modus operandi* do ensino de matemática em direção a uma forma inovadora, que considera o cotidiano dos alunos, bem como incentivar a reflexão do profissional, é uma possibilidade real de construção de uma educação com qualidade social.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada de professores reflexivos converte-se em meios para contribuir com o processo de formação profissional e pessoal do docente, a qual possibilita olhar para sua prática diária, assim como conceber alternativas pedagógicas a fim de contribuir para uma educação de qualidade. Sendo assim, a proposta do professor reflexivo fundamentada por John Dewey e, posteriormente, por Donald Schön, que defende o professor reflexivo como sendo aquele profissional que reflete (pensa) suas ações a todo tempo, fato este muito desafiador, pois falar em reflexão da prática docente requer um olhar mais amplo sobre educação, a fim de compreender a natureza do processo educativo.

Diante disso, constitui-se o contexto da presente dissertação cujo objetivo foi **investigar os desafios e as potencialidades do uso de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula por professores que ensinam matemática nos anos iniciais de forma que eles possam refletir a sua prática pedagógica**. Foi utilizada a pesquisa de cunho qualitativo/interpretativo, com o intuito de coletar dados que pudessem subsidiar as análises em direção ao cumprimento do objetivo de pesquisa anunciado. Para tanto, foi ofertado um curso de formação continuada com a temática do Professor Reflexivo e Modelagem Matemática, para um grupo de professores da pré-escola e dos anos iniciais de uma escola pública e observação de atividades de Modelagem desenvolvidas nas aulas de três professoras (sujeitos da pesquisa) que aceitaram participar da pesquisa.

Quando foi proposto investigar os desafios e as potencialidades, *a priori*, foram apresentados os pontos negativos e positivos ao desenvolver Modelagem em sala de aula pelos sujeitos da pesquisa.

Nesse sentido, verificou-se que a formação continuada viabilizada no contexto da produção de dados desta pesquisa aos professores foi muito produtiva e necessária, uma vez que os professores pedagogos, que são polivalentes, não adquiriram em sua formação inicial um aprofundamento em todas as disciplinas que lecionam e, neste contexto, apresentaram dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos advindos, em sua grande maioria, de suas vivências escolares.

Ressalta-se a importância da formação continuada no âmbito das disciplinas específicas em que o professor desenvolverá sua aula, em especial quando o profissional apresenta dificuldades em relação ao conteúdo a ser ensinado, por exemplo em matemática. Nessa direção, é oportuna a ideia de Schön (2000), ao defender a reflexão como hábito do professor que, no desdobramento da prática reflexiva, desenvolve a tríade reflexão-ação-reflexão, e poderá levá-lo

a se abrir para outras metodologias de ensino ou alternativas pedagógicas, como, por exemplo, a Modelagem Matemática, que prioriza o ensino da matemática (matemática escolar) com forte relação com a matemática real (matemática do cotidiano).

A concepção de Modelagem Matemática, na visão de Burak (2006), Bassanezzi (2002) e D'Ambrosio (1986) apresenta como características partir de um problema real e transformá-lo em modelos matemáticos, com o intuito de validar ou não hipóteses levantadas sobre ele. Essas características apresentam potencialidades para um ensino de matemática apropriado às expectativas de uma educação com qualidade e, ao mesmo tempo, desafios que apontam para a insegurança dos professores pedagogos polivalentes no sentido abarcado pela questão desta pesquisa.

Junto aos desafios elencados, evidenciou-se a seguinte dinâmica durante as aulas de matemática: a discussão sobre o tema, a espera em deixar que os alunos pensassem fez algumas professoras se sentissem desconfortáveis, sobretudo porque acreditavam que nas aulas de matemática era necessário passar atividades na lousa e, conforme algumas pessoas passavam pela sala e a turma em geral ainda estava discutindo, havia professores que sentiram estranhamento e até mesmo se sentiram constrangidos, pensando que a aula não estaria rendendo. Esta situação mostra que a concepção de ensino de matemática que se tem é aquela que se refere a uma disciplina estática, focada em exercícios de memorização e que o movimento de produção de conhecimento matemático por meio de metodologia alternativa, ainda é visto como ineficaz, talvez por que a própria sala de aula seja organizada de forma diferenciada, por vezes apresentando dinâmicas em que os alunos saíssem dessa postura fechada e domesticada habitual.

Destacou-se, também, o desafio do professor em não dar a resposta pronta aos alunos. Em dado momento, ao levantar suas hipóteses, alguns alunos projetavam ideias que não seriam possíveis e as professoras não lhes davam a resposta e sim orientavam a discussão, deixavam fluir o debate para que depois pudessem comprovar ou não suas hipóteses. O que confirma os achados de Klüber e Burak (2007), os quais defendem que a metodologia, ao se trabalhar com Modelagem, diferencia-se do que tem sido proposto no ensino de matemática, pois busca superar a fragmentação e a exposição. Pode-se observar que sempre foi costumeiro dar a resposta correta quando o aluno a responde errado e esse exercício de não entregar nada “pronto” exigiu das professoras autocontrole para não responder e permitir que os alunos pensassem.

Em relação às potencialidades, destacam-se a participação dos alunos no desenvolvimento das atividades, o envolvimento da turma de modo geral fazendo aquele

aprendizado ser significativo para todos. Ver os alunos envolvidos em uma aula de matemática propiciou às professoras também uma nova visão da disciplina, o que elas consideraram como algo muito prazeroso e positivo. Para Burak e Soistak (2005, p. 2), “com a aplicação da Modelagem Matemática em sala de aula, há um maior interesse do aluno”, o que foi destacado pelas professoras.

O entendimento sobre os conteúdos propostos também se caracteriza como uma das potencialidades de desenvolver Modelagem Matemática em sala de aula, uma vez que os alunos não só aprenderam os conceitos como também discutiram e ouviram diferentes hipóteses, podendo ser trabalhado em outras disciplinas, assim como discutir sobre assuntos não matemáticos.

De modo geral, foi possível concluir que o trabalho de forma interdisciplinar sempre foi considerado por essas professoras pedagogas, mas nunca incluíam a disciplina de matemática e, ao desenvolverem a Modelagem com esse tema, as professoras conseguiram perpassar todas as disciplinas, o que em alguns momentos, enquanto trabalhavam com interpretação e compreensão sem colocar limites onde era disciplina X ou Y.

Verificou-se, por meio da fala das professoras, que desenvolver Modelagem Matemática com os alunos dos anos iniciais propiciou-lhes não só superar seus medos sobre a matemática como também praticar o exercício da reflexão em suas práticas, provando que o professor que reflete sua prática constantemente tem uma visão ampla e crítica de seu trabalho o que contribuiu para uma aula significativa e com a participação de todos.

Por mais que houvesse um professor, como P2, que acreditava que refletir e trabalhar eram situações distintas e impossíveis de serem realizadas em consonância, esta experiência mostrou que o exercício da reflexão constante da prática docente é necessária e auxilia no desenvolvimento da turma e no próprio crescimento profissional.

Chegando ao final desta pesquisa, percebe-se que ainda existem muitas questões relacionadas à formação continuada com base no professor reflexivo, assim como muitas outras alternativas pedagógicas para serem desenvolvidas em sala de aula que podem contribuir significativamente para um ensino dinâmico e estimulante, como a Modelagem Matemática.

Compreender o modo como as famílias concebem a Modelagem Matemática em sala de aula seria uma possibilidade para uma pesquisa futura, a fim de trazer novos elementos para as discussões, a forma como a matemática é vista também pelos responsáveis dos alunos que os auxiliam nas tarefas de casa. Espera-se que essa reflexão inicial possa contribuir com uma educação de qualidade para os professores e alunos dos anos iniciais.

## **REFERÊNCIAS**

ALARCÃO, I. (coord.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Editora Porto, 2005.

ALARCÃO, I. (org.). **Formação reflexiva de professores**. Porto: Editora Porto, 1996.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

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

Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529>. Acesso em: 20 abr. 2022.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. W.; TORTOLA, E. Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 60-73. 2014.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um framework. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007. p. 161-174.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim, v. 27, n. 98, p. 65-74, 2003.

BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre a modelagem matemática? **Zetekité**, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001

BARBOSA, S. H. P. B.; FERNANDES, M. C. da S. G. A teoria do professor reflexivo na formação continuada de professores: discurso vazio de conteúdo. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 6-19, fev. 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322996511\\_A\\_teor%C3%ADa\\_do\\_professor\\_reflexivo\\_na\\_formation\\_continuada\\_de\\_professores\\_discurso\\_vazio\\_de\\_conteudo](https://www.researchgate.net/publication/322996511_A_teor%C3%ADa_do_professor_reflexivo_na_formation_continuada_de_professores_discurso_vazio_de_conteudo). Acesso em: 14 abr. 2023.

BARREIROS, G. B. **A formação de professores reflexivos no contexto PIBID: uma discussão sobre as modalidades e recursos didáticos no ensino de biologia**. 2015. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4371>. Acesso em: 02 mai. 2023.

BARRETO, M. das G. B. **A formação continuada de matemática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental e seu impacto na prática de sala de aula**. 2011. 194 f.

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática**: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. 30 anos de modelagem na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de implementação da Base Nacional Comum Curricular**: orientações para o processo de implementação da BNCC. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; v. 1). Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_01\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_01_internet.pdf). Acesso em: 15 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRUM, M. de A. Tendência pedagógica na educação matemática escolar: segundo estudos de Fiorentini. *In*: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., ENCONTRO NACIONAL PIBID MATEMÁTICA, 1., 2012, Santa Maria, RS. **Anais [...]**. Santa Maria, RS: UFSM, 2012. p. 1-9. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC\\_Brum\\_Mariza.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC_Brum_Mariza.pdf). Acesso em: 14 fev. 2023.

BURAK, D. A modelagem matemática e a sala de aula. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL/SBEM-PR, 2004.

BURAK, D. Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática. **Pró-Mat**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 32-41, 1998.

BURAK, D. Modelagem Matemática nos diferentes níveis de ensino. uma perspectiva. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII., 2014, Campo Mourão. **Anais [...]**. Campo Mourão: UNESPAR, 2014. p. 1-14.



BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. Disponível em: [https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/burak\\_dionisio\\_d.pdf](https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/burak_dionisio_d.pdf). Acesso em: 03 fev. 2023.

BURAK, D. Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2006, Apucarana. **Anais [...]**. Apucarana: FAP, 2006. p. 1-9.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. 1987. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

BURAK, D. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. *In*: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBLER, T. E. **Modelagem Matemática**: uma perspectiva para a Educação Básica. Ponta Grossa: UEPG, 2010. p. 17-25.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba, PR: CVR, 2012.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. A modelagem matemática e suas perspectivas para o ensino de matemática na educação básica. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2006, Apucarana. **Anais [...]**. Apucarana: FAP, 2006.

BURAK, D.; SOISTAK, A. V. F. O conhecimento matemático elaborado via metodologia alternativa da modelagem matemática. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, III, 2005, Canoas, RS. **Anais [...]**. Canoas, RS: ULBRA, 2005.

CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática na formação do professor de matemática: desafios e possibilidades. *In*: ANPED SUL, 2004, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, 2004. 1CD-ROM.

CANDAU, V. M. Pluralismo Cultural, Cotidiano Escolar e Formação de Professores. *In*: CANDAU, V. M. (org.). **Magistério**: construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 2008.

CHACON, I. M. G. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CUNHA, M. V. **John Dewey**: uma filosofia para educadores em sala de aula. Petrópolis: Vozes, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação matemática. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar e conhecer. 2. ed. São Paulo: Ática, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, B. S.; D'AMBRÓSIO, U. Formação de professores de Matemática: professor-pesquisador. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 75-85, 2006.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. **Reconstrução em filosofia**. Tradução de António Pinto de Carvalho e Anísio Teixeira. 2. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1959.

ESTRELA, M. T. **Viver e construir a profissão docente**. Portugal: Porto Editora, 1997.

FERREIRA, D. J. **Universidade e formação continuada de professor**: entre as possibilidades e as ações propositivas. Diss. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal Fluminense, 2007.

FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In*: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 53-86.

FIorentini, D. (Org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONTANA, M. J.; FÁVERO, A. A. Professor Reflexivo: uma integração entre teoria e prática. **REI - Revista de Educação do IDEAU**, Getúlio Vargas, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013.

FRAGOSO, W. C. O medo da matemática. **Educação**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 95-109, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 14. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2003.

GATTI, B. **Formação de professores e carreira**: problemas e movimentos de renovação. Campinas: Autores Associados, 1997.

GOMES, J. C. S. P. **Práticas de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática**. 2018. 205 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

Disponível em:

[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3901/1/LD\\_PPGMAT\\_M\\_Gomes%2C%20Joice%20Caroline%20Sander%20Pierobon\\_2018.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3901/1/LD_PPGMAT_M_Gomes%2C%20Joice%20Caroline%20Sander%20Pierobon_2018.pdf). Acesso em: 15 set. 2022.

GOMES, J. C. S. P.; SILVA, K. A. P. da. Prática de Modelagem Matemática nos anos iniciais: um olhar para o processo de formação. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora, v. 11, n. 2, p. 1-23, jul./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.31742>.

GREGOSKI, L. P.; DOMINGUES, T. M. R. O professor reflexivo sobre sua prática e a pesquisa. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 6, n. 12, p. 86-96, 2018.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papyrus, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **IDEB**. Brasília, 2021.

KAVIATKOVSK, M. A. C. **A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Instituição de Ensino) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2012.

KLÜBER, T. E. Modelagem matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (org.). **Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica**. Ponta Grossa: UEPG, 2010. p. 97-114.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Modelagem Matemática: pontos que justificam a sua utilização no ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos** [...]. Belo Horizonte: UNI-BH, 2007. Disponível em: [http://files.professoragabrielegranada.webnode.com/200000031-14d4d15cf0/MM\\_utilizacao\\_no\\_ensino\\_kluber\\_burak.pdf](http://files.professoragabrielegranada.webnode.com/200000031-14d4d15cf0/MM_utilizacao_no_ensino_kluber_burak.pdf). Acesso em: 21 dez. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas I**. São Paulo: EPU, 1986.

MENDES, B. M. M. Formação de professores reflexivos: limites, possibilidades e desafios. **Linguagens, Educação e Sociedade**, Teresina, n. 13, p. 37-45, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/1452/1303>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MEYER, J. F. da C.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B.; CARVALHO, D. L. D. Os Graduandos em Pedagogia e suas Filosofias Pessoais Frente à Matemática e seu Ensino. **ZETETIKÊ**, Campinas, v. XII, p. 9-34, 2004.

NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

NÓVOA, A. **Formação contínua de professores: realidades e perspectivas**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

NÓVOA, A. Os novos pensadores da educação. **Revista Nova Escola**, n. 154, p. 23, ago. 2002.

NÓVOA, A. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. G. de. **Modelagem matemática e neurociências: algumas relações**. 2020. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

PAIS, L. C. Transposição didática. *In*: MACHADO, S. D. A. **Educação Matemática: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002. p. 13-42.

PASTORE, A. **A formação continuada na perspectiva do professor reflexivo: uma abordagem a partir das concepções de John Dewey**. 2018. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2414/1/PASTORE.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. **Revista PNA**, v. 2, n. 4, p. 153-180, 2008.

ROSA, C. C. da. **A Formação do Professor Reflexivo no Contexto da Modelagem Matemática**. 2013. 263 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

ROSA, C. C. da; KATO, L. A. A Modelagem Matemática e o exercício do professor reflexivo: a experiência de Elias. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, MS, v. 7, n. 14, p. 220-235, 2014.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1980.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 82-89.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 81-85.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, E. M. A.; ARAÚJO, C. M. de. Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE*, 5., 2005, Recife. **Anais [...]**. Brasília: FBES, 2005. p. 1-8. Disponível em: [http://189.28.128.100/nutricao/docs/enpacs/pesquisaartigos/reflexao\\_em\\_paulo\\_freire\\_2005.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/enpacs/pesquisaartigos/reflexao_em_paulo_freire_2005.pdf). Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, M. A. da. **Formação do professor reflexivo com a metodologia Sequência Fedathi para o uso das tecnologias digitais**. 2015. 113 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/11361>. Acesso em: 12 mai. 2023.

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. (org.). Modelagem Matemática nos anos iniciais*. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 7-24.

SOUZA, D. C. de. **Representações sociais e Modelagem Matemática**: um estudo envolvendo o ensino de Matemática na formação de pedagogos. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

SOUZA, E. G.; LUNA, A. V. de A.; LIMA; L. B. de S. **O papel do professor dos anos iniciais na produção dos discursos das crianças em atividades de modelagem matemática**. GEPEN, n. 64, p. 34-45, jan./jun. 2014.

SOUZA, D. C. de; ROSA, C. C. da. Formação de Professores e as Fases para Ambientalização com a Modelagem Matemática. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 9., 2022, União da Vitória. **Anais [...]**. Toledo: UTFPR, 2022. p. 1-16.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2007.

TERRIBILI FILHO, A.; QUAGLIO, P. Professor reflexivo: mais que um simples modismo – uma possibilidade real. **Revista da Faculdade de Educação**, Cáceres, v. 6, n. 9, p. 55-71, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/issue/view/253>. Acesso em: 13 mar. 2023.

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

VEIGA, I. P. **Caminhos da profissionalização do magistério**. Campinas: Papelivros, 1998.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: idéias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

## **APÊNDICE A – PROJETO - ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: EVITANDO O DESPERDÍCIO DOS ALIMENTOS**

### **Alimentação saudável: evitando o desperdício dos alimentos**

#### **JUSTIFICATIVA**

O projeto tem por meta combater o desperdício de alimentos do lanche na escola. Diariamente tem sobrado uma quantidade muito expressiva de alimentos, muitos deles como por exemplo frutas jogadas no lixo sem ao menos terem sido mordidas. É necessário conscientizar toda a comunidade escolar sobre o desperdício assim como a alimentação saudável. Desde pequenos os alunos precisam compreender que toda a alimentação que é servida na escola possui custos, há uma dedicação no preparo, inclusive serem conscientizados em relação as pessoas que passam fome em nosso país.

Considerando a defasagem de aprendizagem dos alunos e a falta de participação dos mesmos principalmente na matemática faz-se necessário refletir enquanto corpo docente a fim de utilizar outras metodologias de trabalho.

Temos por objetivo nesse projeto ao qual também denominamos de sequência didática trabalhar com a alimentação saudável e o desperdício dos alimentos que é bastante pertinente dado ao atual cenário de nossa escola, assim como trabalhar de forma interdisciplinar utilizando-o, portanto nas demais disciplinas a fim de alfabetizar os alunos em Língua Portuguesa e Matemática suprimindo as lacunas deixadas com a pandemia.

Pretendemos ao final desse projeto acabar com o desperdício de alimentos e conscientizar os alunos sobre a alimentação saudável e desenvolver a alfabetização em Língua Portuguesa e Matemática como também desenvolver a temática nos demais componentes curriculares.

#### **PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO:**

- Segundo quinzena de maio de 2022 podendo se estender conforme a necessidade e demanda das turmas. No Ensino Fundamental 1 em todos os componentes curriculares.

**OBJETIVO GERAL:**

- Conscientizar as crianças a ter hábitos saudáveis de alimentação e evitar o desperdício dos alimentos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Incentivar a alimentação saudável;
- Despertar a curiosidade e criatividade das crianças, pesquisas sobre alimentos saudáveis e seus benefícios para o corpo;
- Proporcionar momentos de interação e respeito entre cozinheiras e alunos;
- Desenvolver Modelagem Matemática com as turmas;
- Incentivar o lado artístico das crianças, por meio de apresentações;
- Trabalhar com diversos gêneros textuais como: RECEITAS;
- Compreender o valor dos alimentos, cardápio do dia;
- Despertar o amor e solidariedade entre os colegas, promovendo a interação;
- Proporcionar momentos de felicidade em grupo;
- Oportunizar momentos em que a criança possa expressar-se, qual alimento servido na escola que mais gosta;
- Oferecer um ambiente de alimentação saudável;
- Confeccionar uma pirâmide alimentar;
- Despertar nos alunos a consciência do desperdício de alimentos
- Propiciar momentos em que as crianças prepararão alimentos saudáveis;
- Despertar atitudes de respeito para com o outro;
- Garantir uma aprendizagem significativa;
- Oportunizar aos alunos a participação em atividade que promovam cuidados com desenvolvendo atitudes higiene;
- Ampliar a linguagem oral;
- Desenvolver a socialização da criança, incentivando as atividades em grupo;
- Despertar iniciativa para elaborar e testar hipóteses;
- Desenvolver o potencial criativo das crianças em suas produções;
- Desenvolver a criatividade e possibilitar de novas descobertas;

## **DESENVOLVIMENTO E ESTRATÉGIAS - REGENTES**

- Roda de conversa sobre o desperdício dos alimentos;
- Levar os alunos ao final do lanche para verificarem o desperdício;
- Conversar com os alunos sobre as principais causas do desperdício;
- Propor a eles para que pensem uma solução para evitar as sobras no lanche;
- Trabalhar textos sobre alimentação saudável;
- Produção de carta/bilhete as cozinheiras;
- Entrevistas as cozinheiras: abordar quanto tempo levam para preparar o lanche, o que gastam de alimentos diariamente, como pensam no cardápio, etc;
- Trabalhar texto instrucional: salada de frutas;
- Promover palestras, ou músicas, ou teatros sobre o tema;
- Pesquisar frutas e verduras que trazem benefícios para o corpo;
- Pesquisar sobre preços no mercado dos alimentos;
- Propor trabalhar mercadinho;
- Trabalhar gráficos de preferências;
- Trabalhar situações-problema envolvendo estratégias próprias dos alunos para resolução dos problemas;
- Trabalhar ditado de frutas/ formação de palavras/ produção de pequenos textos;

Observação: cada turma poderá trabalhar de acordo com a necessidade específica da sala

## **AVALIAÇÃO**

Acompanhamento das práticas e aprendizagens dos alunos, através da observação da trajetória de cada criança e de todo o grupo, observando as conquistas, os avanços, as possibilidades e as aprendizagens. E por meio de diversos registros, feitos em diferentes momentos, tanto pelos professores quanto pelas crianças, como relatórios, fotografias, desenhos, vídeos evidenciando a progressão ocorrida durante o período observado, sem intenção de seleção, promoção ou classificação de crianças.