

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS ITAPINA - LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

SULAMITA MONTEIRO DE BARROS

**MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: UMA PERSPECTIVA DA
PRÁTICA DOCENTE**

Colatina-ES

2023

SULAMITA MONTEIRO DE BARROS

**MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: UMA PERSPECTIVA DA
PRÁTICA DOCENTE**

Trabalho de Conclusão apresentado na Faculdade de Licenciatura em Pedagogia do IFES como requisito básico para a conclusão do Curso.

Orientador: Prof. M.e Anderson Antonio Alves Cesário

Colatina – ES

2023

(Biblioteca do Campus Itapina)

B277m Barros, Sulamita Monteiro de.

Modelagem matemática nos anos iniciais: uma perspectiva da prática docente / Sulamita Monteiro de Barros. - 2023.

48 f. : il..

Orientador: Anderson Antonio Alves Cesário

TCC (Graduação) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Licenciatura em Pedagogia, 2023.

1. Modelagem matemática. 2. Ensino fundamental. 3. Matemática. I. Cesário, Anderson Antonio Alves. II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 370.15118

Bibliotecário/a: Júlia Schettino Jacob dos Santos CRB-ES nº 999



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS ITAPINA
Rodovia BR-259, Km 70, Zona Rural, Colatina, CEP 29709-910
Tel (27) 3723-1221 Fax (27) 3723-1244

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
Licenciatura em Pedagogia

Autora: Sulamita Monteiro de Barros
Orientador: Prof. Anderson Antônio Alves Cesário

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do componente curricular de Trabalho de Conclusão de Curso, para obtenção do grau de Licenciada em Pedagogia pelo Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Itapina*.

Assino a presente Ata juntamente com os membros da Banca Examinadora.

Prof. M.Sc. Anderson Antônio Alves Cesário
Presidente

Prof. D.Sc. Messenas Miranda Rocha
Membro interno

Prof. M.Sc. Wasley Antonio Ronchetti
Membro externo

Colatina (ES), 29 de junho de 2023.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

(Paulo Freire - Pedagogia da Autonomia)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de primeiramente agradecer a Deus pela força que me deu e por ter me sustentado até aqui. Agradeço minha família por ter me apoiada e ajudado com todo o processo, especialmente minha mãe Grazielle Sassi Martins, por não ter deixado eu desistir em momento algum.

Aos professores do curso, agradeço o carinho e compreensão, por sempre ajudar os alunos e se importar com eles. Ao meu orientador, obrigada por sempre ser bondoso, olhar para as pessoas com carinho, mesmo com todo esse processo, me deu suporte e ajudou com o meu desenvolvimento, mostrando que eu sou capaz e consigo alcançar meus objetivos.

Agradeço ao IFES campus Itapina, pela trajetória linda e importante que vivencia neste local, pois me moldou e transformou o meu futuro.

Agradeço também aos meus amigos que me mostraram compaixão quando precisei e me dando forças quando achei que não tinha mais nenhuma, especialmente à Kassandra, que não deixou em nenhum momento que eu abrisse mão da minha meta, mas nessa reta final me deu o incentivo que precisava para finalizar o trabalho.

Agradeço aos professores da banca que se disponibilizaram para avaliar e assistir à minha defesa, pontuando algumas sugestões de suma importância.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar em que medida professores que atuam no Ensino Fundamental I tem utilizado a Modelagem Matemática em sua prática pedagógica de forma a aproximar os conteúdos da realidade, agregando mais significado e potencializando o aprendizado. Nessa perspectiva, aplicou-se um questionário, utilizando o Google Forms que foi respondido por 11 professores que atuam nos anos iniciais da rede municipal do município de Colatina/ES. Realizou-se também, uma busca por artigos e dissertações que tivessem relação com o tema, percebendo que não há muitas pesquisas realizadas sobre modelagem nos anos iniciais. Para a análise das respostas obtidas, utilizou-se, como referencial teórico a Modelagem Matemática na perspectiva de Biembengut e Hein e elementos da Teoria Histórico Cultural, de Vygostky. Os resultados obtidos apontam que a Modelagem, como Tendência no Ensino de Matemática ainda é pouco conhecida e utilizada, embora estudos apontem que sua utilização pode contribuir de forma relevante para um ensino em que as aprendizagens tem mais significado para o estudante.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Anos Iniciais; Tendências em Matemática; Matemática; Vygotsky.

ABSTRACT

This study aimed to investigate to what extent teachers working in Elementary Education have been using Mathematical Modeling in their pedagogical practice to bring the content closer to reality, adding more meaning and enhancing learning. In this perspective, a questionnaire was administered using Google Forms, which was answered by 11 teachers working in the early years of the municipal school system in the city of Colatina, Espírito Santo, Brazil. Additionally, a search for articles and dissertations related to the topic was conducted, revealing that there are not many studies conducted on modeling in the early years. For the analysis of the obtained responses, the theoretical framework used was Mathematical Modeling according to Biembengut and Hein's perspective, as well as elements of Vygotsky's Cultural-Historical Theory. The results indicate that Modeling, as a trend in Mathematics Education, is still not well-known and utilized, although studies suggest that its use can significantly contribute to teaching and learning by providing more meaningful experiences for students.

Keywords: Mathematical Modeling; Early Years; Trends in Mathematics; Mathematics; Vygotsky.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C – Antes de Cristo

Etc - Et cetera

IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

NDP - nível de desenvolvimento potencial

NDR - nível de desenvolvimento real

p. - Páginas

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos

Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TICs – Tecnologias da informação e comunicação

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

UNESC - Centro Universitário do Espírito Santo - Câmpus Colatina

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA VIDA DO HOMEM.....	14
2 MATEMÁTICA MODERNA.....	20
3 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	23
4 TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	25
4.1 Etnomatemática.....	25
4.2 Resolução de problemas.....	26
4.3 História no Ensino da Matemática.....	27
4.4 TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação).....	27
5 MODELAGEM.....	28
5.1 Modelagem nos Anos Iniciais.....	31
6 UM PANORAMA SOBRE PESQUISAS REALIZADAS COM TEMA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS.....	33
7 METODOLOGIA.....	35
8 ANÁLISE DE DADOS.....	36
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE.....	46

INTRODUÇÃO

A matemática ao longo dos tempos foi criada e utilizada pelo homem como subsídio de ação e transformação do mundo. A epistemologia do termo matemática nos revela essa relação matema (realidade), tica (métodos ou arte de explicar, conhecer, entender, etc.), ou seja, a matemática se configurou como um meio de conhecer, explicar a realidade ou ainda de representá-la (QUEIROZ, 2011, p.2). A matemática sempre esteve presente no dia a dia das pessoas, desde os tempos primitivos até a atualidade. Entretanto, no contexto escolar, por vezes ela ainda é tratada de forma desconectada dessa realidade, com pouco significado gerando assim, insatisfação e desinteresse nos estudantes.

Diante disso, a Modelagem Matemática, como uma Tendência em Educação Matemática que busca relacionar a matemática formal aos problemas da realidade, se apresenta como uma possibilidade promissora, podendo fazer com que o aluno se sinta motivado e estimulado ao estudo dessa disciplina.

Essa aproximação da matemática abordada nas salas de aula com as situações vivenciadas na realidade é de fundamental importância porque em geral, pode-se perceber que é passada de geração para geração certa resistência e até mesmo medo dessa disciplina. Considerando o componente curricular como uma disciplina difícil, acessível para poucas pessoas, consideradas “inteligentes”, e como algo pronto, acabado e perfeito, desenvolvido por pessoas “iluminadas”.(CARVALHO, 1991)

Todavia, sabe-se que o conhecimento matemático é utilizado no cotidiano em diversas situações, seja quando olhamos a hora ou planejamos ou horário de acordar para não se atrasar para um compromisso, quando estimamos se haverá espaço para determinado móvel em um ambiente e até mesmo quando negociamos algo. O professor então deve aproveitar-se dessa vivência e explorar exemplos em sala de aula, sendo o mediador da construção do conhecimento pelo aluno.

Assim, considera-se necessário que os professores repensem a prática docente para que o ensino de matemática para as séries iniciais não se resuma a procedimentos mecânicos que não agregam significado, provocam desinteresse, dificuldade de aprendizagem e significativo índice de reprovação. Mas que cumpra

seu objetivo de contribuir para o desenvolvimento integral da criança, dando-lhe elementos para uma adequada leitura da realidade que a cerca e contribuindo para seu exercício de cidadania (Brasil, 1997).

A falta de uma interação e diálogo entre o professor e o aluno, explorando as relações entre os conceitos estudados e os fenômenos encontrados ao redor pode causar um impacto negativo na valorização do conteúdo. O educando deve ocupar o seu espaço com prazer e consciente de sua aprendizagem, usando aulas dinâmicas e buscando sempre incentivar e trazer o aluno para si.

Diante do cenário exposto, buscou-se investigar como os professores do Ensino Fundamental I utilizam a Modelagem Matemática em sua prática de sala de aula, de forma a promover a aproximação entre a matemática e a realidade, dando maior significado ao conteúdo estudado, contribuindo dessa forma para o aprendizado. Assim, a pergunta norteadora desse estudo foi: Em que medida os professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental utilizam a Modelagem Matemática em sua prática pedagógica de forma a aproximar os conteúdos da realidade, agregando mais significado e potencializando o aprendizado?

Neste sentido, este estudo seguiu na direção de alcançar o seguinte objetivo geral: Investigar em que medida professores que atuam no Ensino Fundamental I tem utilizado a Modelagem Matemática em sua prática pedagógica de forma a aproximar os conteúdos da realidade, agregando mais significado e potencializando o aprendizado. Com o intento de atingir esse propósito, foram elencados os seguintes objetivos específicos: Compreender a importância da Tendência Modelagem para um ensino de matemática conectado com a realidade e significativo para o aluno; buscar entender como os professores do Ensino Fundamental I tem utilizado a modelagem matemática em sua prática pedagógica de sala de aula; analisar os resultados do questionário à luz de referenciais teóricos que versam sobre alguns conceitos da Modelagem Matemática e da Teoria Histórico Cultural.

Nessa perspectiva, este trabalho de pesquisa foi organizado da seguinte forma:

O capítulo I - A história da matemática na vida humana - busca evidenciar a evolução da matemática juntamente com o homem e a sociedade, mostrando que desde os povos primitivos ela está presente.

No capítulo II - Matemática moderna – foi feito um apanhado de como ocorreu a

transição do método tradicional para a matemática moderna, onde nos mostra um outro olhar sobre a forma de ensinar.

O capítulo III - Teoria Histórico Cultural – apresentou um olhar sobre o desenvolvimento da criança, buscou mostrar o olhar de Lev Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), trazendo conceitos de grande importância sobre o desenvolvimento infantil e como é relevante trazer o ambiente sociocultural para a sala de aula.

No capítulo IV - Tendências em Educação Matemática - procurou-se trazer, apenas de forma rasa, um pouco sobre as principais Tendências de importância para se trabalhar em sala, que são: etnomatemática, resolução de problemas, história da matemática e TICs.

O capítulo V - Modelagem Matemática - aponta a Tendência mais investigada no contexto deste estudo, apresentando suas principais características, na qual busca compreender quais as etapas e como se trabalha em sala de aula, principalmente nos anos iniciais, onde a criança mais se desenvolve e constrói conhecimento.

No capítulo VI - Um panorama sobre pesquisas realizadas com tema modelagem matemática na educação básica – é feito um pequeno relato de alguns trabalhos publicados nos últimos 5 anos que versam sobre Modelagem Matemática e ensino, sobretudo nos anos iniciais.

O capítulo VII – Procedimentos Metodológicos – mostra quais foram os caminhos percorridos na construção desse trabalho de pesquisa, desde a definição da temática, passando pela revisão bibliográfica, questionário de pesquisa e análise dos resultados.

Já o capítulo VIII - Análise de dados – expôs as reflexões feitas a partir dos dados coletados e à luz dos referenciais teóricos escolhidos. Em uma análise preliminar, percebe-se que poucos professores que atuam no Ensino Fundamental I aplicam a modelagem matemática em prática de sala de aula. A pesquisa foi realizada com 11 professores da rede municipal de Colatina-ES, buscando compreender um pouco mais sobre a utilização da Modelagem Matemática na prática de sala de aula.

Por fim, são apresentadas as considerações finais desse trabalho, as referências bibliográficas e os apêndices inerentes à pesquisa.

1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA VIDA DO HOMEM

A História da Matemática constitui uma das partes mais interessantes do conhecimento. Ela nos permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura. A matemática originalmente surgiu como parte da vida diária do ser humano, a partir da relação do homem com a natureza. Desenvolvendo-se na Pré-História diante da necessidade das pessoas em medir e contar objetos. (BOYER, Carl B, 2010, p. 1)

Os primeiros povos viviam da caça de pequenos animais selvagens e das frutas, castanhas e raízes que colhiam. Habitavam em espaços abertos das savanas, com ervas altas que cobriam a maior parte das terras habitáveis, por isso utilizavam seus conhecimentos com a finalidade de medir a distância entre fontes de água ou para saber se seria capaz de capturar um animal, entre outros exercícios. (EVES, Howard, 2011, p. 22)

Posteriormente, com a evolução gradual da sociedade, quando as pessoas começaram a se fixar em um único lugar, se tornando sedentários, foi preciso saber a quantidade de alimentos que necessitaria para comer, então deveria entender como e quando ocorriam as estações do ano, pois isso significava saber em que época deveriam plantar e colher. Passaram também a domesticar alguns animais. Com isso os indivíduos tiveram que encontrar formas de contar. Isto aconteceu porque era preciso controlar quantos animais possuíam. De início, usavam os dedos das mãos, quando não suficiente, usavam os dos pés, até então, passar de vinte e começarem a usar pedras. Por exemplo: cada animal equivalia a uma pedra. Quando levavam os animais para pastar, colocavam uma pedra num saco, correspondendo a cada um. No fim do dia, quando os animais voltavam ao cercado, bastava contar as pedras no saco para saber se todos estavam ali ou se algum tinha se perdido. Também utilizavam traços marcados em galhos de árvores ou ossos de animais. Um traço correspondia a um objeto, dois traços dois objetos, e assim sucessivamente.

Grupos de pedras são demasiados efêmeros para conservar informação: por isso o homem pré-histórico às vezes registrava um número fazendo marcas num bastão ou pedaço de osso. (BOYER, 1974, p.3)

Estes métodos eram bons para pequenas quantidades, no entanto, quando era

preciso contar muitas coisas, uma das formas encontradas para facilitar a contagem foi agrupar os objetos a cada dez unidades, possuindo culturas que agruparam de vinte em vinte, ou em outros sistemas, que melhor aplicaram a eles. A contagem de dez provavelmente aconteceu porque temos dez dedos nas mãos. Considerando as evidências de que a contagem iniciou com os dedos, infere-se que a maneira de os usar foi determinante na escolha das bases para os sistemas numéricos. Como destacado por Aristóteles, o sistema decimal é apenas o resultado do acidente anatômico, já que quase todos nascemos com dez dedos nas mãos e dez nos pés.

Não sabemos ao certo quando a Pré-História começou, mas percebe-se que a matemática nasce com a própria humanidade. De acordo com Boyer (1974, p.4):

Afirmações sobre as origens da matemática, seja da aritmética, seja da geometria, são necessariamente arriscadas, pois os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever. Foi somente nos últimos seis milênios, numa carreira que pode ter coberto milhares de milênios, que o homem se mostrou capaz de expor seus registros e pensamentos em forma escrita.

Com o desenvolvimento da sociedade, surgiram o Antigo Egito e o Império Romano, e ambos desenvolveram sistemas de contagem e medição a fim de poder cobrar impostos dos seus súditos, organizar o plantio e a colheita, construir edificações, entre outras funções.

Por volta de 3000 a.C., iniciou-se um período de desenvolvimento da engenharia, em que surgiram grandes construções como as pirâmides e os monumentos grandiosos. Com isso, houve a necessidade de impulsionar o conhecimento matemático no Egito. Mais adiante, com o desdobramento da matemática, os egípcios criaram relações com o rio Nilo, pois o povo precisava tirar vantagens das suas cheias. Assim, desenvolveram modelos para determinar o “tamanho” de suas terras. Para isso, utilizavam partes do corpo humano como medida, como os pés, os antebraços, as mãos e os braços. Também empregaram a matemática para observar os astros e criar o calendário que se usa no mundo ocidental. A partir do movimento do Sol e da Terra, eles distribuíram os dias em doze meses ou 365 dias. Igualmente, estabeleceram que um dia tem duração aproximada de vinte e quatro horas. Também elaboraram uma escrita onde cada símbolo correspondia 10 ou a múltiplo de 10.

Os Egípcios começaram cedo a se interessar pela astronomia e observaram que a inundação anual do Nilo tinha lugar pouco depois que Sirius, a estrela do c o, se levantava a leste logo antes do sol. Observando que esses surgimentos heliacais de Sirius, o anunciador da inundação, eram separados por 365 dias, os egípcios estabeleceram um bom calendário solar feito de doze meses de trinta dias cada um e mais cinco dias de festas. (BOYER, 1974, p.9)

Já o Império Babil nico, nesse mesmo período desenvolveu outro sistema de numeração, eles não usavam apenas as mãos para contar, eles se serviam das falanges da mão direita e continuavam a contagem na mão esquerda, e assim contabilizavam até 60. Este sistema é chamado sexagesimal e   a origem da divisão das horas e dos minutos em 60 partes. Até hoje, dividimos um minuto por 60 segundos e uma hora, por 60 minutos. Todas essas descobertas realizadas pelos babilônicos, eram gravadas em tábuas de argila, onde constituíam listas de problemas matemáticos.

Os últimos séculos do segundo mil nio a.C. testemunharam muitas mudanç as econ micas e políticas. Algumas civilizações desapareceram, o poder do Egito e da Babil nia declinou, e outros povos, especialmente os hebreus, os assírios, os fenícios e os gregos, passaram ao primeiro plano. A Idade do Ferro que se anunciava trazia consigo mudanç as abrangentes no que se refere à guerra e a todas as atividades que exigiam instrumentos ou ferramentas, inventou-se o alfabeto e se introduziram as moedas. O comércio foi crescentemente incentivado e se fizeram muitas descobertas geográficas. O mundo estava pronto para um novo tipo de civilização.

Em torno do século VI a.C até V a.C, foi o período da proeminência da Grécia Antiga, onde alguns utilizaram a matemática tanto para fins práticos como para fins filosóficos. Aliás, um dos requisitos do estudo da filosofia era o conhecimento da matemática, especialmente da geometria. Eles teorizaram a respeito da natureza dos números, classificando-os em pares e ímpares, primos e compostos, números amigos e números figurados. Desta maneira, os gregos conseguiram fazer da matemática uma ciência com teoria e princípios. Vários matemáticos gregos criaram conceitos que são ensinados até hoje como o Teorema de Pitágoras ou o Teorema de Tales.

O Teorema de Tales surgiu com o Tales de Mileto, segundo pesquisas ele começou sua vida como mercador, tornando-se rico o bastante para dedicar a parte final de sua vida ao estudo e a algumas viagens. Diz-se que ele viveu por algum tempo no Egito, e que despertou admiração ao calcular a altura de uma pirâmide por meio da sombra. Mileto ganhou reputação, graças a seu gênio versátil, de estadista, conselheiro, engenheiro, homem de negócios, filósofo, matemático e astrônomo. Uma das primeiras figuras a se associar com a descoberta da Matemática.

Já Pitágoras, foi um profeta e um místico. Várias biografias sobre ele foram escritas na antiguidade, mas quase todas se perderam com o tempo. Em relação a matemática é difícil saber exatamente que descobertas se devem ao próprio e quais se devem a outros membros da confraria, pois os ensinamentos da escola eram inteiramente orais e, como de costume, a irmandade atribuía todas as descobertas ao reverenciado fundador.

Boyer (1974) fala sobre a importância desses matemáticos na história da matemática e os reverencia como:

[...] Tales é frequentemente chamado o primeiro matemático, e que, Pitágoras, é conhecido como o pai da matemática. (BOYER, 1974, p.45)

Os romanos continuaram a aplicar todas as descobertas dos gregos em suas construções, como os aquedutos, na enorme rede de estradas ou no sistema de cobrança de impostos. Os números romanos eram simbolizados por letras e seu método de multiplicação facilitou o cálculo de cabeça.

Com o passar do tempo, já na Idade Média a matemática foi confundida com superstição e não era um campo do saber valorizado pelos estudiosos, mas mesmo diante da dificuldade continuaram com as pesquisas e descobertas. A matemática ganhou contribuições vindas da Índia e, sobretudo, do Império Árabe, que deixaram consequências importantes em sua estrutura. A contribuição mais marcante da Índia para a matemática foi seu sistema de numeração, decimal e posicional, com o uso de nove símbolos e do zero.

Logo em diante, na Idade Moderna foram estabelecidos os sinais de adição e subtração. Antes, as somas eram indicadas pela letra "p", da palavra latina "plus". Por outro lado, a subtração era sinalizada pela palavra "minus" e mais tarde, sua abreviação "mus" com um traço em cima.

A matemática acompanhou as mudanças que as ciências passaram nesse período da Revolução Científica. Um dos grandes inventos será a calculadora, realizada pelo francês Blaise Pascal. Além disso, ele escreveu sobre geometria no seu livro "Tratado do Triângulo Aritmético" e sobre fenômenos físicos teorizados no "Princípio de Pascal", sobre a lei das pressões num líquido. Igualmente, o francês René Descartes contribuiu para o aprofundamento da geometria e do método científico. Suas reflexões ficaram expostas no livro "Discurso do Método", onde defendia o uso da razão e da comprovação matemática para chegar às conclusões sobre a causa dos fenômenos naturais. Por sua parte, o inglês Isaac Newton descreveu a lei da gravidade através dos números e da geometria. Suas ideias consagraram o modelo heliocêntrico e até hoje são estudadas como as Leis de Newton.

Com a Revolução Industrial, a matemática se desenvolveu de forma extraordinária. As indústrias e as universidades se tornaram um vasto campo para o estudo de novos teoremas e invenções de todo tipo. Já no século XX, as teorias de Albert Einstein reformularam o que se entendia como física. Deste modo, os matemáticos viram-se diante de novos desafios para expressar em número as ideias do genial cientista.

Percebe-se que a matemática sempre esteve presente na vida do homem, desde os tempos mais remotos em que o homem vivia da caça e da pesca, mesmo que de forma intuitiva. É uma área de conhecimento que surgiu como uma necessidade humana nas mais diversas situações do dia a dia, seja para compreender as quantidades, as formas dos objetos, a contagem dos animais, a elaboração dos calendários agrícolas, são elementos que fizeram necessário nas vidas desde o surgimento dos primitivos.

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber. (D'AMBROSIO, 1999, p.97)

Diante do exposto, percebe-se a importância do conhecimento matemático, seja no cotidiano ou em sala de aula. Usamos muito mais do que notamos esse saber, seja

em uma compra para saber o valor que pagará ou o troco que receberá, olhando as horas, a data, para cozinhar, quando utilizamos medidas de ingredientes, usando os eletrônicos, como celulares, videogames, e inúmeras outras coisas do dia a dia usamos esses hábitos. Essas habilidades desenvolvidas fora da sala deveriam ser utilizadas em sala de aula para um melhor rendimento e conhecimento dos alunos. A esse respeito, Nunes, Carraher e Schliemann (2016) pontua.

“O que os estudos sugerem é que os alunos que aprendem Matemática informalmente, na prática de atividades diversas, têm uma excelente habilidade ao pensar sobre quantidades. Essa habilidade poderia ser aproveitada na sala de aula, mas algumas vezes temos dificuldade em perceber sua existência (...), não lhe damos a oportunidade de demonstrar seu conhecimento matemático.” (NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2016, p. 9)

A trajetória da Matemática nos permite compreender as origens das ideias que deram forma à nossa cultura e perceber que as teorias que hoje parecem acabadas e perfeitas, resultaram desafios enfrentados com grandes esforços e em grande parte, em uma ordem bem diferente da que é apresentada após todo o processo de formalização. Desse modo, podemos assegurar que a Matemática está presente em todos os períodos históricos da humanidade, como um conjunto de conhecimentos que permeia a vida humana desde os tempos mais antigos até a atualidade. Deve-se ressaltar que a matéria de ensino é basilar no desenvolvimento da sociedade, nos diversos campos profissionais, pois abrange setores como engenharia, arquitetura, agricultura, ciências humanas e exatas.

Como Dione Lucchessi de Carvalho afirma, o que a sociedade acredita: “Matemática representa um critério avaliador da inteligência dos alunos, na medida em que uma ciência tão nobre e perfeita só pode ser acessível a mentes privilegiadas, os conteúdos matemáticos são abstratos e nem todos tem condições de possuí-los.”. A própria comunidade acredita que a matemática é direcionada para pessoas mais talentosas e que essa forma de saber é produzida exclusivamente por grupos sociais mais desenvolvidos e restritos, portanto ocorre uma rejeição e restrição das pessoas ao chegar em sala de aula e perceber que é a aula de matemática. Então questiona-se: Por que a maior parte dos alunos afirma que não entendem matemática, sendo que se usa na prática do dia a dia? Aprender Matemática não é simplesmente, e

nem principalmente fazer contas.

2 MATEMÁTICA MODERNA

Atualmente há um resultado insatisfatório na matéria em diversos níveis de ensino. De acordo com o Relatório de Olho nas Metas de 2011, são 89% do Ensino Médio sem o aprendizado mínimo desejado, onde está grande porcentagem vem sendo crescente, desde a pré-escola. Em 2011, a proficiência média em Matemática era 275 pontos, já em 2021 esse resultado diminuiu e chegou a 270 pontos, diminuindo assim 5 pontos após 10 anos. A matemática é sequencial, não se aprende a multiplicar sem antes aprender a somar, pois uma etapa necessita da outra sendo que uma parte não compreendida completamente compromete o aprendizado da próxima.

Os dados coletados pela Prova Brasil e pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) em 2019 mostra que a proficiência média do 2º ano era de 750 pontos, sendo que em 2021 abaixou 8,4 pontos, indo para 741,6, no 5º ano no mesmo ano obteve uma queda de 11 pontos, em que em 2019 estava com 228 pontos e em 2021 caindo para 217 pontos, sendo umas das séries em que vem as maiores bases do ensino, como operações de subtração, adição, multiplicação e divisão, resolver problemas com notas e moedas e outros. No Espírito Santo essa média é 753,1 no 2º ano dos anos iniciais e 223,2 no 5º ano. O Brasil está em 57ª posição no ranking mundial de uma lista com 65 países pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), na medida em que a meta para os estados era de 23,6% e apenas 7 conseguiram alcançar. O índice de reprovação também acompanha essas porcentagens, sendo 46,8% de reprovados.

É notório os desagradáveis resultados obtidos por nossos alunos em avaliações, nos diversos níveis de ensino, desde a pré-escola até a universidade. São muitas as causas, sendo uma delas o método tradicional, ainda implantado em sala de aula. Em nossas escolas ainda existem muitos professores que trabalham apenas com esse método, executando de forma “rotineira”, fazendo-se a utilização de livros didáticos e apenas se restringindo ao conhecimento em sala, sendo em forma de exercícios e memorização de regras e técnicas de cálculos. Ou seja, a matemática está perante velhos problemas e novos desafios.

Os transtornos causados pelo ensino tradicional da matemática atingiram tal proporção que foi necessário que estudiosos da área iniciassem uma pesquisa, na década de 60/70, sobre Educação Matemática que atingiu os matemáticos do mundo inteiro. Estudaram soluções e técnicas de como aplicar métodos diferenciados de avaliação, fazendo relação com a vida do aluno, relacionando a matemática com a psicopedagogia. No Brasil, o Movimento da Matemática Moderna esteve sob a coordenação do professor Osvaldo Sangiorgi, que difundiu as ideias do movimento. O objetivo era reformular e atualizar os currículos escolares. Segundo D'Ambrosio (2012, p. 55):

Desse movimento ficou um outro modo de conduzir as aulas, com muita participação dos alunos, com uma percepção da importância de atividades, eliminando a ênfase antes exclusiva em contas e correções.

Alterando assim, o método de ensinar, sendo mais ativo e menos monótono, em que o aluno agora também faz parte da aprendizagem, participando e criando o seu conhecimento.

Embora possa parecer que as crianças não sentem o peso do fracasso escolar, este pode trazer consequências drásticas no âmbito profissional no futuro. É necessário romper com essa cultura de sala de aula. É preciso que o professor fomente uma prática emancipadora com seus alunos, que sejam momentos de reflexão de transformação na maneira de pensar, ver e viver a realidade, optando-se por um contexto mais construtivista¹.

A Matemática é um fator importante na vida social, pois necessitamos saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente. Sabe-se, no entanto, que “[...] o ensino da Matemática é muito importante para o desenvolvimento da criança, uma vez que serve para aprimorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de argumentar, compreender, interpretar, projetar, criar e atribuir significados para as mais diversas situações sociais” (Maccarini, 2011, p.25). A aprendizagem deve ser estimulada desde a Educação Infantil, de preferência com profissional competente e que possa oferecer inúmeras possibilidades de atividades significativas nas quais a criança precisa ter o contato

¹ O construtivismo é uma das correntes pedagógicas, onde não é algo que pode ser simplesmente dado pelo professor na frente da sala de aula, em vez disso, o conhecimento é construído pelo aluno e o professor é o mediador desse desenvolvimento, através de atividades em que os alunos vivenciam situações nas quais ele próprio vai adquirir o saber.

com o material concreto e a manipulação dos objetos. Jogos como dama, xadrez, gamão, banco imobiliário, jogo da vida e demais atividades lúdicas facilitam o ensino da matemática e o aprimoramento da concentração. O professor tem que compreender e fazer a mediação de forma em que desenvolva as competências necessárias dos alunos. Neste sentido, Carvalho (1991) assevera:

Assim, a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos sistematizados, e um professor cuja potência está em mediar o acesso do aluno com tais conhecimentos. (CARVALHO, 1991, p.15)

Diversas outras formas e atividades que possam revolucionar o ensino dessa disciplina, podem e devem ser repensadas no dia a dia da sala de aula, entre professores e os alunos. As pesquisas apontam que só existe aprendizagem se os alunos estiverem envolvidos nas atividades a realizar, pois eles constroem, modificam e integram ideias ao interagir com o mundo físico, os materiais e os outros indivíduos.

Muitas pesquisas têm mostrado que o ensino como um todo e, especialmente, da matemática, deve ser um processo compartilhado, logo depende profundamente do conhecimento do aluno sobre a importância do assunto e a percepção do mesmo em seu cotidiano. Existem diversas situações cotidianas com as quais os alunos se deparam, mas sequer param para prestar atenção na quantidade de informações matemáticas presentes em apenas uma tarefa. Os educadores precisam direcionar os olhos dos alunos para a presença dos números em várias situações do dia a dia, pois, quando enxergamos uma disciplina com facilidade, é porque o conteúdo se tornou claro na mente.

Nessa perspectiva, de acordo com D'Ambrosio (1999, p.97):

“Acredito que um dos maiores erros que se pratica em educação em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas.”

Um dos grandes males do método tradicional de ensino que tem feito as escolas repensarem a sua gestão pedagógica é a maneira como o conteúdo é abordado, sendo que, em muitos casos, se limita a uma abordagem desconectada dos fenômenos sociais, econômicos e culturais presentes na vida dos estudantes. Assim,

utilizar na construção do conhecimento matemático, ações rotineiras, como calcular as compras no supermercado, gerenciar a mesada, realizar receitas culinárias, entre outros exemplos, faz com que os conceitos sejam bem entendidos. Existem diversas situações cotidianas com as quais os alunos se deparam, mas sequer param para prestar atenção na quantidade de informações matemáticas presentes em apenas uma tarefa. Vygotsky contribui com essa perspectiva do aprender relacionando com o dia a dia, trazendo o meio sociocultural para a sala de aula, sendo um fator de grande importância para o desenvolvimento da criança.

3 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Segundo Ivic e Coelho (2010), Lev Semionovich Vygotsky foi um dos maiores psicólogos do século XX. Desenvolveu estudos sobre poesia, teatro, língua e problemas dos signos e da significação, teorias da literatura, cinema, problemas de história e de filosofia. Tudo o interessava vivamente, antes de se dedicar à pesquisa em Psicologia. Tornou-se autor de uma notável teoria do desenvolvimento mental. Desenvolveu ideias que tratam da metodologia da ciência, da psicologia geral, da psicologia da arte, das crianças deficientes, da pedagogia e da educação. Desenvolveu também uma das teorias mais promissoras da Psicologia, a Teoria Histórico-Cultural dos fenômenos psicológicos.

Vygotsky (1996; 2000; 2001), defende que é o aprendizado coletivo que promoverá o desenvolvimento humano, uma vez que o homem é um ser social, fruto de um agregado de interações sociais e históricas. Para ele, o contexto histórico-cultural molda o elemento psicológico, determinando a maneira de pensar. Neste sentido, Oliveira (2002) observa:

O segundo pressuposto do trabalho de Vygotsky: o homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana. (OLIVEIRA, 2002, p. 24)

A autora defende que o contexto histórico-cultural molda o elemento psicológico, determinando a maneira de pensar. O terceiro pressuposto de Vygotsky é que a relação do homem com o mundo é mediada pelos signos e instrumentos. Ele dá ênfase às chamadas funções psicológicas superiores ou especificamente humanas, as quais são mediadas pela cultura. O homem não é o mesmo sempre, este vai

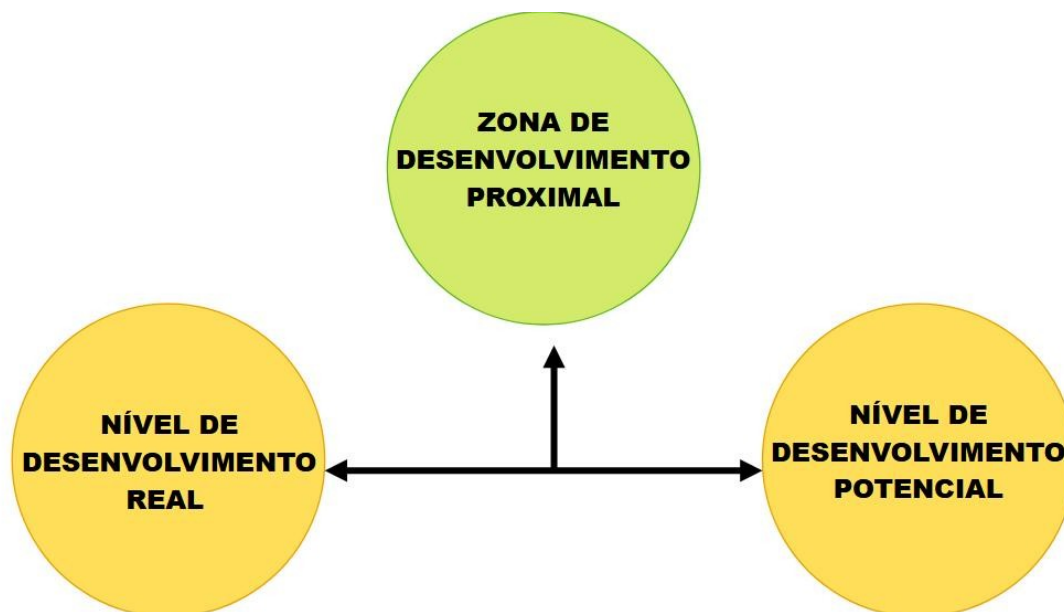
mudando, se transformando ao longo de todo o processo histórico, ressaltando o papel da cultura no processo de cognição.

Para compreender a relação entre desenvolvimento e aprendizagem, Lev Vygotsky propõe a existência de dois níveis de desenvolvimento infantil: o nível de desenvolvimento real (NDR) e o nível de desenvolvimento potencial (NDP). O primeiro, refere-se aquilo que o sujeito realiza de maneira independente, engloba as funções mentais que já estão completamente desenvolvidas (resultado de habilidades e conhecimentos adquiridos pela criança). Essa avaliação, entretanto, não leva em conta o que ela conseguiria fazer ou alcançar com a ajuda de um colega ou do próprio professor.

Já o NDP refere-se aquilo que o sujeito é capaz de realizar com auxílio. Todo saber que permite a realização de uma tarefa, desde que haja mediação, está contido no nível de conhecimento potencial. Conforme a pessoa aprende e desenvolve-se, os saberes potenciais vão sendo internalizados e passam a fazer parte do nível de conhecimento real. Essa progressão também permite que conhecimentos que antes não eram compreendidos, mesmo com mediação, passem a ser passíveis de realização desde que haja auxílio, logo tornam-se conhecimentos potenciais.

No campo intermediário desses dois níveis está a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Nas palavras do próprio psicólogo, "a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã". Ou seja: aquilo que nesse momento uma criança só consegue fazer com a ajuda de alguém, um pouco mais adiante ela certamente conseguirá fazer sozinha.

Figura 1. Zona de Desenvolvimento Proximal



Fonte: Elaborada pelo autor. (2023)

É justamente aí, na distância entre o que já se sabe e o que se pode saber com alguma assistência que reside o segundo nível de desenvolvimento a ZDP. Nesse contexto, a escola possui um papel essencial, pois é um dos ambientes onde este processo de construção é vivenciado. O papel do professor é atuar nessa área, pois é justamente onde a aprendizagem vai ocorrer. Não há um estudante igual a outro. As habilidades individuais são distintas, o que significa também que cada criança avança em seu próprio ritmo. Vygotsky também defende o trabalho em grupos, utilizando assim grupos onde os colegas serão os próprios mediadores do conhecimento, trocando informações, mas o professor é o mediador principal, fazendo a correção necessária e acompanhando da melhor maneira.

4 TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No campo de ensino de matemática, algumas tendências foram surgindo com o passar dos anos. Atualmente, podemos considerar como novas tendências em Educação Matemática: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História no Ensino da Matemática e uso de TICs (tecnologias da informação e comunicação). Para este estudo, abordou-se de forma mais superficial as demais Tendências, aprofundando um pouco mais no foco do trabalho que é a Modelagem Matemática.

4.1 Etnomatemática

A etnomatemática é uma “proposta de teoria de conhecimento” (D’AMBROSIO, 2005) em que propõe um ponto de vista relacionado com o meio cultural onde tal conhecimento é produzido.

Professor Ubiratan D’Ambrosio, considerado por muitos, o pai da etnomatemática, diz que a matemática como é vista e utilizada por um engenheiro não é a mesma vista e utilizada por uma criança e, ainda nos alega que a proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo e lidar com situações reais que estejam no tempo, “agora” e no espaço, “aqui”. D’Ambrósio (2003, p.3) afirma que “A teoria nos ensina a dar importância ao contexto e ao ambiente cultural no qual a matemática se desenvolve.”

Esse olhar para as matemáticas das variadas culturas e a preocupação de valorizá-las mostrando que também são úteis e eficazes para os grupos que as detêm, essas matemáticas se constituem como etnomatemáticas onde o prefixo etno indica que se trata de conhecimentos matemáticos desenvolvidos por grupos em um determinado contexto sociocultural. Ou seja, cada povo, sociedade, tribo tem suas peculiaridades culturais e desenvolvem técnicas próprias e essas matemáticas também lhe são eficazes e não devem ser negadas.

A etnomatemática se apresenta então como uma inovação para o ensino da matemática de forma que a aprendizagem se torne mais significativa ao aluno e possa ser utilizada em vários aspectos da vida especialmente que lhe dê condições para que se torne um cidadão ativo na sociedade respeitando as diferenças entre as culturas e povos contribuindo para um mundo mais pacífico.

4.2 Resolução de problemas

No Brasil a resolução de problema começou a ser estudada a partir da década de 1980. Essa tendência requer do professor uma desconstrução, pois essa abordagem se fundamenta na construção de conhecimento, destacando o pensar, o indagar, o relacionar, o comparar e a aplicação dos conceitos na sua realidade. O docente deve compreender que os problemas não têm apenas um resultado e podemos explorar mais conteúdos e estabelecer diferentes estratégias de soluções e interpretações.

Nessa perspectiva, Onuchic (1999) aponta

Quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente. (ONUChic, 1999, p. 208)

Onuchic (1999) salienta que os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) “indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida de atividades matemáticas e discutem caminhos para fazer matemática na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática e da Tecnologia de Comunicação.” É importante que os professores saibam resgatar as informações contidas em diferentes meios de comunicações e em livros didáticos e paradidáticos para proporcionar comparações, discussões e análises de ideias e conceitos. É preciso saber questionar, saber gerar situações problemas adequados para discutir temas atuais e emergentes.

4.3 História no Ensino da Matemática

A história da matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. Aprender a história nos permite compreender a origem das ideias. D’Ambrosio (2012) nos diz que “conhecer historicamente a matemática de ontem poderá orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje.”

Flemming, Luz e Mello (2005) consideram a história como uma fonte de inspiração, pois através da evolução, os educadores conseguem criar estratégias para facilitar a construção do conhecimento do aluno.

4.4 TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação)

Nas últimas décadas do século XX, ocorreu uma grande evolução da tecnologia, com isso surgiram práticas educacionais em que se utiliza esses elementos tecnológicos. As TICs permitem que os alunos estudem e explorem novos temas de novas maneiras.

Zorzan (2007) nos fala que “A informática na Educação Matemática é tão importante quanto o lápis, o papel e o giz. O pensar matemático deve acontecer também a partir

dos mais variados recursos tecnológicos (computador, calculadora, internet, ...) para que, das investigações e dúvidas, possam constituir-se novas formas de estudar e aplicar esse saber”. Sentindo-se motivado, assim, com tais tecnologias e com seus conhecimentos adquiridos através delas. Logo, os alunos estão habituados com esse contexto em que se encontram inseridos. A esse respeito, D’Ambrósio (2012) aponta:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 80)

Nessa perspectiva, o professor de matemática pode trabalhar com as TICs, em suas aulas como um suporte educacional, pode aproveitar o uso dos computadores para trabalhar com softwares educativos. Há uma infinidade de atividades que possibilitam ao professor trazer essa realidade para o contexto escolar.

De acordo com os PCNs (1997):

A tecnologia eletrônica como a televisão, o vídeo, a máquina de calcular, o computador e o data show pode ser utilizada para gerar situações de aprendizagem com maior qualidade. Neste sentido, age para criar ambientes de aprendizagem em que a problematização, a atividade reflexiva, atitude crítica, capacidade decisória e autonomia sejam privilegiadas.

Sendo assim as TIC’s são um recurso pedagógico que contribuem para o desenvolvimento das crianças

.

5 MODELAGEM

A modelagem começou a fazer parte das discussões entre os educadores em meados da década de 70. Essa tendência matemática é uma das metodologias propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de

matemática na educação básica no Brasil. Os PCN destacam a importância de se trabalhar com situações-problema que tenham significado para o estudante, que possam ser contextualizadas e que envolvam a utilização de diferentes estratégias para a resolução. Alguns aspectos que devem ser contemplados no ensino de acordo com o PCN:

Identificar o problema; procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; formular hipóteses e prever resultados; selecionar estratégias de resolução de problemas; fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades. (BRASIL, 1999, p. 259)

Esses elementos estão presentes na aplicação dessa tendência. Segundo Barbosa e Pires (2018), a modelagem matemática é uma estratégia para o ensino de matemática que tem como objetivo principal a resolução de problemas reais, utilizando conceitos matemáticos para a construção de modelos que representem essas situações. Como Bassanezi (2002, p.16) descreve, modelagem é “a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Essa abordagem tem como característica a interdisciplinaridade, que possibilita o estudo e o aprofundamento dos mais variados saberes, tornando, assim, o ensino descentralizado, numa dimensão exploratória e participativa.

A escolha do tema a ser trabalhado na atividade de modelagem pode ser realizada pelo professor, pelos alunos ou por ambos, onde o professor irá ser o mediador, fazendo as devidas intermediações. Existem diversas situações cotidianas com as quais os alunos se deparam, mas sequer param para prestar atenção na quantidade de informações matemáticas presentes, podendo ser escolhidas uma dessas atividades para a atividade de modelagem. Algumas delas são calcular as compras dos supermercados, gerenciar a mesada, realizar receitas culinárias, entre outras. Todas essas atividades podem proporcionar que os conceitos sejam bem compreendidos, fazendo com que o aluno note esses detalhes nos seus hábitos de costume.

Modelagem Matemática é um processo que consiste em traduzir uma situação ou tema do meio em que vivemos para uma linguagem matemática. Essa linguagem, que denominamos Modelo Matemático,

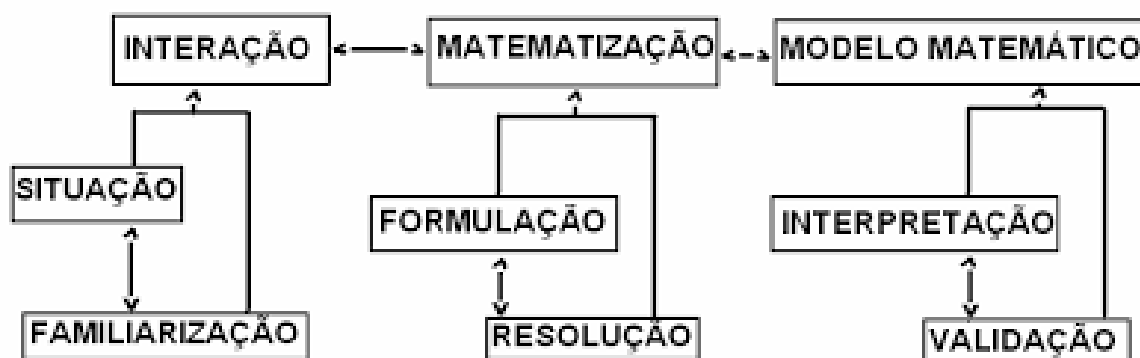
pressupõe um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam o fenômeno em questão (BASSANEZI, 2002, p. 16)

A aplicação dessa tendência se conduz em alguns passos que, para Biembengut e Hein (2003) se constituem em:

- a) Interação: esta etapa é identificada pela pesquisa e o reconhecimento da situação-problema. Geralmente, o problema surge em outras áreas do conhecimento, a investigação é fundamental para a familiarização do tema e a seleção de dados para o processo de resolução do problema.
- b) Matematização: este período proporciona um desafio maior para quem vai desenvolver a pesquisa e subdivide-se em formulação e resolução do problema, traduzindo, através da linguagem matemática a situação real para um modelo matemático que poderá solucionar o problema inicial. A ZDP (Zona de desenvolvimento proximal) é congruente com a matematização, já que em ambas o professor será o mediador e incentivador, ou seja, ele deverá perceber e saber qual o conhecimento prévio do aluno sobre determinado assunto, para possibilitar que as interações sejam vivenciadas,
- c) Modelo matemático: esta etapa consiste em validar ou não a solução encontrada para o problema, verificando o grau de confiabilidade na sua utilização e a sua aplicação em outras situações análogas. O modelo matemático serve para: previsão, explicação e compreensão de fenômenos reais.

Assim, o modelo abaixo exemplifica os passos descritos pelos autores, simplificando o entendimento:

Figura 2. Dinâmica da modelagem matemática.



Ao decidir o tema, começa a fase da interação, onde o aluno buscará informações sobre, quanto maior o aprofundamento, maior a facilidade de compreender. O professor como mediador deverá nessa etapa promover a investigação dos alunos.

“o novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa”. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 80)

Após ser incentivado pelo professor e aguçar a curiosidade, os alunos começam com a matematização, onde surge perguntas decorrente da análise de dados coletados. De acordo com Roque (2012, p. 8):

Este momento é propício para o desenvolvimento, a formulação e a construção do pensar matemático através de um modelo matemático adequado para a resolução dos problemas levantados.

Já na resolução do modelo matemático, pode não existir um único modo de resolver, podendo surgir vários caminhos para a resolução do mesmo. A modelagem matemática permite uma análise crítica das soluções através de hipóteses, onde juntos podem verificar e conferir as diversas soluções encontradas. Por fim, o professor mediará um momento em que cada um dos grupos irá socializar a solução encontrada. Este momento é muito rico na medida em que os alunos não só irão expor seus argumentos em favor de sua solução, mas também ouvir e “criticar” outras soluções encontradas pelos colegas.

Executar essa tendência não é só seguir e aplicar regras, mas é muito além disso, é transformar a matemática difícil, agora mais interessante para os alunos. Sendo um dos grandes desafios da matemática atualmente, cabe ao professor alterar essa ciência exata que se aprende na escola em uma matemática para a vida, onde se possa aplicar.

5.1 Modelagem nos Anos Iniciais

Os anos iniciais são considerados como uma das etapas mais importantes da educação de uma criança, pois nessa etapa, elas formaram opiniões e darão início a construção de conceitos matemáticos. Para essa faixa etária são definidos conteúdos que possam contribuir para o desenvolvimento de competências,

habilidades e valores, podendo usar a modelagem para execução dos mesmos. No 1º ao 3º ano, se faz os resgates do cotidiano das crianças, jogos, cálculos que realizam informalmente, sempre usando materiais concretos, para melhor absorção do conteúdo. Por sua vez, já no 4º ao 5º são instigados a solucionar problemas, ampliar hipóteses e aprender novos conteúdos.

Apresentando então uma lista de temas a serem trabalhados, divididos por série e que já foram aplicados em diversas situações, o pesquisador Burak (1992) foi um dos pioneiros em desenvolver atividades dessa tendência com criança dos anos iniciais, assim executando uma lista de possíveis temas para se trabalhar:

Tabela 1 – Temas possíveis para serem abordado de acordo com Burak (1992).

ENSINO FUNDAMENTAL	
2º ano	temas lúdicos: brincadeiras, histórias infantis e mercadinho.
3º ano	desafios sobre como formular novas regras para brincadeiras como amarelinha e de roda.
4º ano	despesa mensal de um zoológico
5º ano	pintura da sala de aula, quadra de basquete, plantação de café, encortinamento da escola.
6º ano	maquete de casa, campo de futebol, quadra poliesportiva, etc.
7º ano	compra, venda e custos, horta, arborização.
8º ano	localização de seu bairro, reforma e construção da arquibancada a quadra de esporte, doenças da infância.
9º ano	maquete da escola.

Fonte: Elaborada pelo autor. (2023)

Algumas outras sugestões de temas são: horticultura, suinocultura, apicultura, maçã, fabricação de papel, plantações, fabricação de latas, lixo, previsão do tempo, reflorestamento, transporte coletivo, jogos infantis, estilingue, erva-mate, etc.

Burak (1992) defende a ideia de que a Modelagem pode ser aplicada em qualquer nível de ensino, só alterando a maneira de enfatizar a atividade. Nos anos iniciais o

professor deve se preocupar mais com o processo do que o modelo matemático. Ao desenvolverem atividades deste tipo, os estudantes utilizam vários conceitos matemáticos em problemas reais, onde conhecem outras áreas do conhecimento. Nesse sentido podemos dizer que as etapas do desenvolvimento da Modelagem Matemática segundo Burak apresentam algumas aproximações com o que Vygotsky chama de interação com o meio, desenvolvimento real e potencial, mediação, e que uma complementa a outra, sendo que elas são uma alternativa para melhorar o ensino de matemática.

Não se pode negar, que a abordagem dos conteúdos matemáticos depende muito da criatividade, flexibilidade e disposição do professor. Mas há evidência que muitos docentes se preocupam apenas em cumprir o currículo, muitas vezes utilizando as vezes apenas o livro didático. De modo geral, os alunos estão acostumados com aulas discursivas e expositivas, com pouca interação entre discente e docente. Porém, para que a modelagem aconteça, o professor tem que estar disposto ao novo, mas será necessário um processo gradativo, aumentando ao decorrer das atividades, para assim os alunos se envolverem de forma adequada.

6 UM PANORAMA SOBRE PESQUISAS REALIZADAS COM TEMA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

A modelagem matemática nos anos iniciais é um tema ainda com poucas pesquisas realizadas, pois não contém muitas experiências. Como afirma Silva, Küber (2011) “há poucos registros e divulgação sobre o trabalho com essa metodologia com crianças”.

Sendo assim, foi realizado uma busca sobre o tema nos bancos de dados da Scielo e CAPES, utilizando-se como filtros artigos, teses e dissertações dos últimos cinco anos. Assim, foram selecionados alguns autores que possuem relevância para o tema proposto, em que os classificados foram Alves (2018), Oliveira (2018), Jocoski (2020), Araújo e Avelar (2022) e Soares, Alencar e Villa-Ochoa (2019), que colaboram com o tema.

Oliveira (2018) desenvolveu uma pesquisa bibliográfica e fez uma experiência com o projeto de Modelagem, na cidade de Peçanha - MG. Uma proposta foi direcionando

aos alunos utilizando como base o método de Burak 2004 e 2010, usando a observação e mediação do professor. O autor cita que a experiência vivenciada tanto do professor quanto do aluno na modelagem se sobressai no ambiente, pois ambos são um fator importante para esta tendência. Oliveira (2018) concluiu que a modelagem é uma ferramenta de grande auxílio para o ensino da matemática, pois desperta a curiosidade, estimula a análise de dados, interesses de resolver problemas, entre outros. Assim aproximando o estudante dos problemas da sociedade.

Alves (2018) realizou uma pesquisa com os anos iniciais sobre o tema violência, por meio da socialização da atividade de modelagem matemática, na qual respeitou a singularidade de cada uma das crianças, dando a vez da voz para eles. A autora participou e observou a rotina escola, onde foi muito bem recebida. Fez atividades direcionadas, como contação de história, perguntas, entrevistas com a família, teatro e outros. Ao final socializou com as crianças usando o lúdico, onde cita Delgado e Müller (2005):

As crianças criam atividades baseadas no ato de brincar, na imaginação e na interpretação da realidade de uma forma própria dos grupos infantis. A constante atividade das crianças, as apropriações de elementos do meio sociocultural de origem só confirmam o que os/as sociólogos/as da infância enfatizam, principalmente, no que diz respeito à lógica peculiar das crianças, a qual é diferente da lógica dos adultos e que caracteriza suas culturas de pares. (DELGADO; MULLER, 2005, p. 3 Apud ALVES, 2018, p.114)

O contexto da atividade em si não era matemático, mas no decorrer da atividade surgiram conteúdos relacionados a matéria.

Araújo e Alencar (2022) ao longo do artigo, busca desenvolver o conceito de pensamento integral na matemática. Os autores fazem um relato da experiência no projeto de modelagem sobre o pensamento numérico, geométrico e algébrico, no Ensino Fundamental. Trabalharam o conceito de área com o concreto, mostrando o apoio da fórmula para descobrir o resultado de maneira mais simplificada. Essa ideia surgiu a partir de um problema da realidade que assim, levou ao conteúdo estudado.

Soares, Alencar e Villa-Ochoa (2018) fazem um panorama das publicações de 2009 a 2018 sobre a modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Considera-se

a modelagem com uma visão sócio crítica que pode permitir que o aluno seja participante do seu desenvolvimento das aprendizagens, assim sendo criativo nas resoluções de problemas, investigando sobre sua realidade, utilizando a matemática. Concluiu, “que há poucas produções científicas a respeito de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, indicando a necessidade de novos estudos ou pesquisas que tratem dessa temática nesse nível de ensino” (SOARES, ALENCAR, VILLA-OCHOA, 2018)

Jocoski (2020) desenvolveu uma pesquisa com 2ºano na faixa etária de 7 a 8 anos, na qual o pesquisador executou uma pesquisa com as criança para a escolha do tema, chegando ao tema *Slime*. O estudo revelou em destaque: o protagonismo, a criatividade e a cooperação entre as crianças, o envolvimento da família, a integração família escola, a mediação do professor, a interdisciplinaridade, o uso de tecnologia e a construção de conhecimentos matemáticos que permearam as etapas do trabalho. Juntos, professor, pesquisador e família, puderam promover um ensino dialógico integrando a teoria e a prática, imersos em meio aos interesses das crianças e suas espontaneidades, suas maneiras de pensar, criar hipóteses, levantar problemas e apresentar soluções. O uso de tecnologia além de produzir conhecimento, facilitou os encaminhamentos em algumas das etapas da prática.

Todo os trabalhos nos mostram a importância de utilizar a modelagem em sala, fazendo com que os alunos se sintam parte do seu aprendizado, podendo ser aplicado em qualquer faixa etária, buscando sempre temas e assuntos que possam agregar e desenvolver a curiosidade do aluno, mas que possuem relevância com cotidiano.

7 METODOLOGIA

O trabalho surgiu durante o questionamento de como tornar as aulas de matemáticas mais ativas e atraentes, onde os alunos fossem mais participativos, críticos e sujeitos da sua própria aprendizagem.

Foi realizado no presente trabalho o uso de uma pequena revisão bibliográfica, sendo realizada uma pesquisa no banco de dados da Scielo, Capes e Google acadêmico, para compreender e desenvolver a análise do tema. Segundo Gil (2019, p. 34):

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos.

Para a revisão bibliográfica, buscou-se por textos nos domínios da Scielo e da Capes publicados nos últimos 5 anos que versassem sobre a temática pesquisada. No portal da Scielo, utilizando as palavras “modelagem matemática nos anos iniciais”, foram encontrados 4 resultados, e selecionado o artigo de Villa-Ochoa, Alencar e Soares (2019). Entretanto, ao se pesquisar utilizando como chave de busca a expressão “modelagem matemática no ensino fundamental”, foram encontrados 9 resultados, sendo selecionado Araújo e Avelar (2022). No banco de dados da Capes, digitando no campo de busca a mesma frase utilizada para selecionar o primeiro artigo, selecionou-se 3 pesquisas que apresentam contribuições para o tema proposto.

Para este estudo, foram utilizados vários desses materiais, em que ajudaram a embasar a pesquisa, com o propósito de compreender para explicar a realidade estudada. Como Antônio Gil (2019) afirma: “Praticamente toda pesquisa acadêmica requer em algum momento a realização de trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica.”

Com intuito de obter dados, foi realizado uma pesquisa qualitativa, na qual foi realizado um levantamento, enviando o questionário para 20 professores, na qual apenas 11 professores responderam sendo o sujeito da pesquisa, ambos integrantes da rede pública municipal da cidade de Colatina-ES, neste texto são identificados com os números de 1 a 11, de modo a manter o sigilo e preservar a identidade dos docentes. O questionário foi conduzido objetivando compreender como se dava a utilização da Modelagem Matemática em suas respectivas salas de aula. Nessa perspectiva, Gil (2019, p. 37) pontua:

Levantamento: é a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

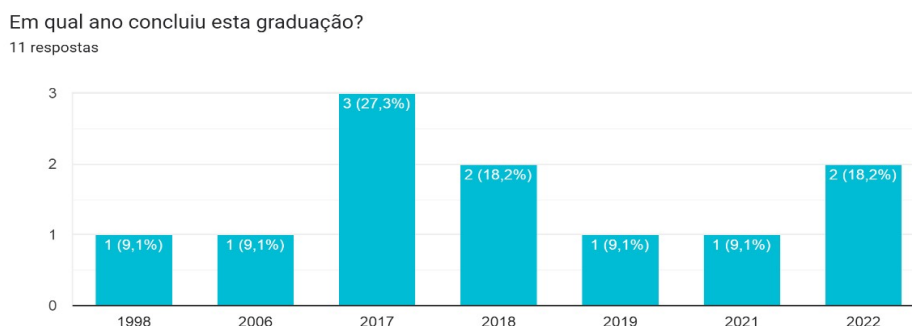
Os docentes responderam um formulário no google acadêmico, contendo 9

questões, buscando informações para compreender como os professores conheciam e aplicavam a Tendências em destaque. Ao desenvolver-se a pesquisa, uma das primeiras perguntas foi buscar compreender a formação dos professores e em seguida realizou-se perguntas mais subjetivas sobre o conteúdo, para compreender a opinião dos mesmos sobre a modelagem matemática. Alguns dos dados analisados foram transformados em gráficos para melhor visualização.

8 ANÁLISE DE DADOS

Ao se analisar os resultados da pesquisa, percebeu-se que, quanto à formação inicial, dos 11 professores investigados, 4 obtiveram graduação na UFES, 3 graduaram-se no Ifes, 1 fez graduação na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 1 na Fundação Castelo Branco, 1 UNESC e 1 na Faculdade de Letras². Observou-se também que grande parte dos entrevistados se formaram de 2017 a diante, sendo que apenas dois deles se formaram antes dessa data.

Figura 3. Ano de conclusão da graduação dos participantes



Fonte: Formulário de pesquisa elaborado pela autora. (2023)

A seguir, investigando sobre a formação inicial, foi proposta a seguinte pergunta: *Você conhece ou já teve contato com uma Tendência em Ensino de Matemática chamada “Modelagem Matemática”?*

Em resposta a esse questionamento, constatou-se que, dos 11 docentes, apenas 6 afirmaram conhecer a Tendência, mostrando que é necessário ampliar o conhecimento das Tendências em Educação Matemática na formação inicial dos professores que trabalham com os anos iniciais. Os outros cinco pontuaram que não

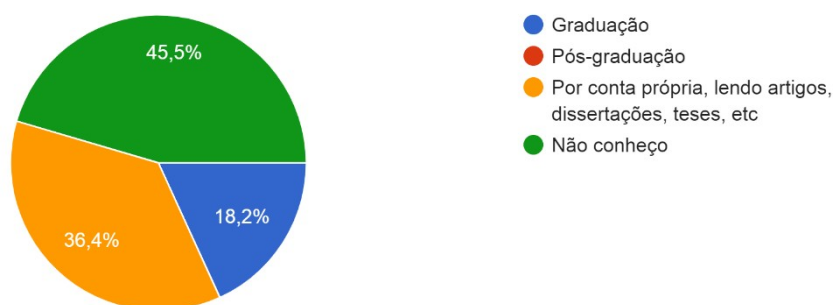
² Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa dedicada ao ensino das Humanidades.

conheciam e como aplica a mesma. Na sequência, pesquisou-se, entre aqueles que conheciam, sobre a forma como conheceram a Modelagem Matemática.

Figura 4. Onde os participantes da entrevista a Modelagem Matemática

Onde passou a conhecer?

11 respostas



Fonte: Formulário de pesquisa elaborado pela autora. (2023)

Observando o gráfico acima, podemos tirar algumas conclusões interessantes. Primeiro, ressalta-se um percentual elevado de entrevistados que não conhece o trabalho. Na qual apenas o professor 1 e o professor 10 conhecem a tendência através da graduação, sendo então pouco explorada na Licenciatura em Pedagogia. Outro dado que merece atenção é o fato de que 4 professores buscaram por conta própria, em pesquisas, o conhecimento da Tendências.

Dos docentes que conhecem, apenas 4 utilizam esse método em sala de aula. Sendo então notado que poucos buscam utilizar a tendência, deixando de aproveitar o potencial que a modelagem tem de aproximar a matemática da realidade do aluno e dar maior significado aos conteúdos estudados. Neste sentido, segundo Silva e Klüber (2011, p. 230):

“o ensino da matemática hoje é pouco motivador, pois se apresenta associado às práticas de reprodução de procedimentos matemáticos, o que não é atraente aos pequenos”.

Muitas vezes, são apresentados aos alunos problemas e fórmulas que não fazem parte da sua realidade, distanciando e desmotivando o aprendizado, pois os alunos não conseguem visualizar isto para além da sala de aula.

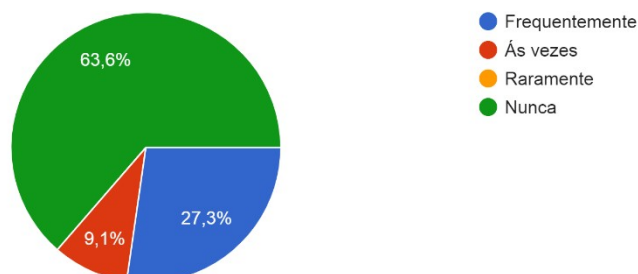
Procurou-se entender com qual frequência esses professores usavam a Modelagem

em sala de aula.

Figura 5. Qual a frequência que utilizam a Modelagem Matemática em sala de aula.

Se sim, com que frequência?

11 respostas



Fonte Formulário de pesquisa elaborado pela autora. (2023)

A partir do gráfico acima, percebe-se que apenas 3 usam com frequência e apenas 1 aplica às vezes. Os outros 7 participantes nunca aplicaram em sala de aula.

Em seguida, questionou-se qual a opinião dos professores investigados sobre os aspectos positivos de trabalhar com modelagem sobre a Modelagem, alguns professores relataram:

Professor 1: Maior significado e sentido dos conteúdos para o aluno.

Professor 4: A aprendizagem matemática acontece de maneira lúdica, prazerosas e sem medos.

Professor 7: Trazer o cotidiano do aluno para a sala de aula, e com isso, lincar o cotidiano com o conteúdo.

Professor 10: Sim, bastantes exemplos do dia a dia podem ser aplicados no ensino.

Na Modelagem Matemática, os alunos são protagonistas e, por isso, se tornam críticos e criativos na resolução de problemas cotidianos e reais, pois são instigados a pensar, investigar e não estimulados a reproduzir respostas. Fazendo com que os alunos se desenvolvam e melhorem sua participação e motivação na sala de aula, possuindo então, vários aspectos positivos para serem trabalhados nesse espaço de ensino, assim como mostra os professores entrevistados. Já o professor 11 revelou que precisa conhecer, pois percebeu que é uma maneira de ensinar saindo do método tradicional.

Procurou-se então compreender os aspectos negativos, em que apenas um professor teve dificuldade ao aplicar.

Professor 10: Meu estudante cego não conseguiu ver os algarismos romanos presente no relógio da sala de aula. Precisei adaptar outra atividade com o mesmo.

A fala desse professor mostra certa percepção de que a dificuldade desse docente foi por causa do seu aluno com necessidades especiais, podendo assim adaptar de maneira diferente a atividade para este aluno. Considera-se que, mesmo com essa dificuldade, o fato de os alunos estarem trabalhando em grupo pode auxiliar no aprendizado do aluno com necessidades especiais.

A última pergunta buscava saber quais as dificuldades encontradas para utilizar a tendência na prática pedagógica e alguns professores contribuíram com:

Professor 1: Imprevisibilidade, tempo para desenvolver.

Professor 4: A tradicionalidade das instituições de ensino, dos pais e dos professores, por acreditarem que dá trabalho ensinar com a modelagem matemática.

Professor 7: Conseguir integrar cotidiano e saberes.

Os professores possuem dificuldade para desenvolver um modelo matemático, pois se deparam com situações incomuns, geralmente, por não haver disponibilidade de material orientador a ser seguido. Tais obstáculos servem para fortalecer o enriquecimento da tendência, sendo que a integração com o cotidiano se dá através de pesquisa com os alunos, se aproximando mais dele e mostrando que eles fazem parte desse processo. Logo, analisamos que a experiência com a Modelagem contribui e muito para a formação das crianças, sendo que não aborda apenas conhecimentos matemáticos, e sim as demais situações advindas do tema escolhido, o que é destacável nessa tendência.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, percebe-se que a Modelagem Matemática pode contribuir muito para os professores que tem como objetivo motivar, facilitar e ressignificar o ensino da matemática rompendo o método tradicional de teoria e exercícios de aplicação.

Considera-se que os objetivos propostos foram alcançados na medida em que, seja pelos referenciais teóricos estudados ou pelos artigos de revisão de literatura, foi possível compreender a importância da Tendência Modelagem para um ensino de matemática conectado com a realidade e significativo. A abordagem pedagógica por meio da modelagem permite trazer fenômenos e situações reais que podem ser melhor entendidas e explicadas por meio de um modelo matemático.

Além disso, por meio do questionário aplicado, mesmo que respondido por um pequeno número de professores, foi possível entender que uma parcela pequena da amostra pesquisada conhecia a Tendência em Modelagem Matemática. Mas aqueles que conheciam, não só utilizam, mas percebem as contribuições dessa Tendência para um ensino de matemática mais atraente, articulado com a realidade e mais significativo.

Por fim, após análise dos resultados do questionário, deduz que é preciso democratizar mais o conhecimento das Tendências em Educação Matemática nos cursos de formação inicial de Licenciatura em Pedagogia e fomentar também esse conhecimento por meio de formação continuada.

Com a entrevista realizada destacamos a importância da formação dos professores dos anos iniciais, em modelagem matemática, onde procura-se fazer um diálogo entre a Pedagogia e Matemática para um trabalho significativo, buscando ressaltar a importância da matemática na formação do aluno, em que desenvolve o senso crítico. Pode-se usar a modelagem matemática com outras disciplinas buscando fazer a interdisciplinaridade, para assim desenvolver outras áreas de conhecimento, auxiliando o professor dos anos iniciais com o estímulo do conteúdo. Assim como Alves (2018) fez em sua pesquisa, em que tem como objetivo trabalhar a violência, mas utilizou a modelagem para concluir essa meta, fazendo a interdisciplinaridade de conteúdo ao desenvolver esse tema.

Levando em consideração as características da Modelagem Matemática e a Teoria Histórico-Cultural, em que apoia que o docente deve considerar o meio dentro da sala de aula, é importante o uso dos problemas reais, pois são eles que vão fazer a conexão do meio com a matemática, facilitando assim a aprendizagem.

Dessa forma, destacamos que é de grande importância que o docente utilize essa tendência, a Modelagem Matemática, para resolução de situações-problema, a fim

de contextualizar o cotidiano do estudante e os conceitos trabalhados ao longo do ano no planejamento pedagógico.

Percebe-se a necessidade de novas demandas de discussões e reflexões sobre o tema, através de investigações e relatos nesse âmbito, que valorizem a prática em sala de aula. Pesquisas nessa área, poderão auxiliar professores, pesquisadores e os próprios alunos na compreensão sobre as práticas da Modelagem Matemática como Soares, Alencar, Villa-Ochoa (2018) afirma em sua pesquisa sobre artigos em relação ao tema Modelagem Matemática nos anos iniciais.

Contudo este trabalho pretendeu ser apenas o começo para outros estudos sobre a Modelagem Matemática e quem sabe futuramente possam surgir cursos e materiais metodológicos ensinando os professores de matemática utilizarem essa estratégia de ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lilia Cristina Dos Santos Diniz. **A PERSPECTIVA DA CRIANÇA EM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**. Plataforma Sucupira, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6947620. Acesso em: 24 maio 2023.

ARAÚJO, Jussara de Loiola; AVELAR, Petrina Rúbria Nogueira. **Modelagem Matemática e o Desenvolvimento do Pensamento Integral**. Scielo, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/78dVgX4GQDGN5kBx5TN54tL/?lang=pt>. Acesso em: 25 maio 2023.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto.2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto.2003.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. [S. l.]: Editora da universidade de São Paulo, 1974. 488 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1997.

BURAK, Dionísio. **Critérios norteadores para a adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário**. Zetetiké, Campinas, n. 02, p. 47-60, 1994.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1991.

CHAGAS, Elza Marisa Paiva De Figueiredo. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA SALA DE AULA: PROBLEMÁTICAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES**, 2004. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/70643092.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2023.

D 'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição**. 2ª ed. [S. l.]: EDUFERN, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática se ensina? Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, V.03, N. 04, 1988. ISSN 1980-4415.

DELGADO, A. C. C.; MÜLLER, F. Em busca de metodologias investigativas com as crianças e suas culturas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p.161. - 179, mai./ago. 2005.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. [S. l.]: Editora da Unicamp, 2011. ISBN 5-268-0657-2.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática: Livro didático**. 2. ed. [S. l.: s. n.], 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 6ª ed., 2019.

INEP. **Sistema Nacional de Avaliação Básica – SAEB**, 2009. Brasília: INEP/Ministério da Educação, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/apresentacao_saeb_2021.pdf

IVIC, Ivan. **LEV SEMIONOVICH VYGOTSKY**. [S. l.]: Editora Massangana, 2010. 140 p. ISBN 978-85-7019-542-5.

JOCOSKI, Juarez. **MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**.

Plataforma Curupira, [s. l.], 4 mar. 2020. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10507589.

MACCARINI, Justina Motter. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2011.

MAGNUS, Maria Carolina Machado. **PROFESSOR E TECNOLOGIA: A POSTURA DO EDUCADOR DE MATEMÁTICA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO SUL/SC, DIANTE DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS**. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Matemática) - Universidade do Sul de Santa Catarina, [S. l.], 2010. Disponível em:

<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Maria-Carolina-Machado-Magnus.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 16ª ed. [S. l.]: Cortez editora, 2011. 208 p. ISBN 978-85-249-1801-8.

OLIVEIRA, Ana Cristina Magalhaes. **MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: PERSPECTIVAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**. Plataforma Sucupira, v. 1, 2018. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6549490. Acesso em: 23 maio 2023.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky. Aprendizado E Desenvolvimento. Um Processo Sócio-histórico**. 4ª ed. São Paulo: Editora scipione, 1997. 112 p.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.

PEREIRA, Patricia Martins; BORBA, Valéria Maria de Lima. A prática do professor de Matemática dos anos iniciais: da formação inicial ao cotidiano da ação educativa, **Revista Educação Pública**, 2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/13/a-prtica-do-professor-de-matemtica-dos-anos-iniciais-da-formao-inicial-ao-cotidiano-da-ao-educativa>. Acesso em: 5 mar. 2023.

POGOGELSKI, Ana Luiza de C.; PEREIRA, Emanuelli. MODELAGEM MATEMÁTICA E A TEORIA DE VYGOTSKY: UMA ANÁLISE DE PRODUÇÕES. Modelagem, **XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, 9 jun. 2023. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/848/976>. Acesso em: 24 maio 2023.

QUEIROZ, Maria Clara Souza; SANTANA, Isael José. **ETNOMATEMÁTICA O QUÉ ISSO?** O Programa Etnomatemática e suas implicações na Educação Matemática. Etnomatemática, [s. l.], 2011. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/sciencult/article/view/3377#:~:text=A%20etnomatem%C3%A1tica%2C%20enquanto%20uma%20metologia,a%20sua%20aprendizagem%20mais%20significativa>. Acesso em: 9 abr. 2023.

ROQUE, Carla Cristina Escorsin. **MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. Modelagem, [s. l.], 2012. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_carla_cristina_escorsin_roque.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

SILVA, Ady Wallace Jaques; BRAGA, Roberta Modesto; GIORDANO, Cassio Cristiano. CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO VYGOTSKIANO PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA, **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, p. 1681-1693, jun 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15305/11280>. Acesso em: 30 maio 2023.

SILVA, Michele Martins da; SILVA, Vanessa Santos da; ROSA, Claudia Carreira da. MODELAGEM MATEMÁTICA E TEORIA VYGOTSKIANA: POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES. Modelagem, **II Congresso Nacional da Educação**, 9 jun. 2023. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_M

D1_SA8_ID3180_07092015153459.pdf. Acesso em: 30 maio 2023.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. Um olhar pedagógico sobre a modelagem matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: **Seminário de Pedagogia**, 2, 2011, Irati. **Anais...** Irati: Departamento de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2011.

VASCONCELOS, Claudia Cristina. **Ensino-Aprendizagem da Matemática: Velhos problemas, Novos desafios**, [s. l.], 2015. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20102/2015-I/listas/Texto%2023-03%20-%20MAT%20102%20-%202015-I.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2023.

VILLA-OCHOA, Jhony Alexander; SOARES, Maria Rosana; ALENCAR, Edvonete Souza de. A modelagem matemática nos anos iniciais como perspectiva para o ensino de matemática: um panorama de publicações brasileiras em periódicos (de 2009 a 2018). **Educar em Revista**, v. 35, n. 78, p. 47-64, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/xnN86CVPMMFpQvZkdc4wSvJ/?lang=pt#>. Acesso em: 24 maio 2023.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **O significado histórico da crise da psicologia: uma investigação metodológica**. In: VYGOTSKY, L. S. Teoria e método em psicologia. Trad. Claudia Berliner. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1996. p. 203-417.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **Vygotsky: contexto, contribuições à psicologia e o conceito de zona de desenvolvimento proximal**. Itajaí, SC: Univali, 2001.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. **ENSINO-APRENDIZAGEM: ALGUMAS TENDÊNCIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. EDUCAR PELA PESQUISA: FORMAÇÃO E PROCESSOS DE ESTUDO E APRENDIZAGEM COM PESQUISA**, [s. l.], 17 abr. 2023. Disponível em: <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/303>. Acesso em: 15 abr. 2023.

APÊNDICE

Modelagem Matemática

Sou Sulamita Monteiro, graduanda em Pedagogia no IFES - Campus Itapina, estou desenvolvendo meu trabalho de conclusão de curso, onde o tema escolhido foi Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Desenvolvi esse questionário para saber se em Colatina é aplicada essa tendência nas escolas.

Modelagem Matemática é um meio de trazer o cotidiano do aluno para a sala de aula, onde podemos perceber que os números estão presentes no nosso dia a dia em todo os lugares, seja ao olhar um relógio ou efetuar uma compra.

Muito obrigada pela participação de grande valia!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Em qual instituição você fez a graduação que te habilitou para lecionar atualmente? *

2. Em qual ano concluiu esta graduação? *

Modelagem Matemática

3. Você conhece ou já teve contato com uma Tendência em Ensino de Matemática chamada "Modelagem Matemática"? *

8. Se já utilizou, em sua opinião quais os aspectos negativos da implementação da Modelagem Matemática na prática pedagógica? *

9. Quais as dificuldades encontradas para utilizar essa Tendência em sua prática pedagógica? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários