



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

FRANCISCA GIRLANE DA CRUZ ALVES

MODELAGEM MATEMÁTICA:
um ambiente de aprendizagem a partir do desperdício alimentar.

Codó
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

FRANCISCA GIRLANE DA CRUZ ALVES

Monografia apresentada ao curso de graduação em Pedagogia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Codó, como requisito para obtenção de grau em Licenciatura em Pedagogia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rogério da Silva Rodrigues

MODELAGEM MATEMÁTICA:
um ambiente de aprendizagem a partir do desperdício alimentar.

Codó
2024

da Cruz Alves, Francisca Girlane.

MODELAGEM MATEMÁTICA : um ambiente de aprendizagem a partir do desperdício alimentar / Francisca Girlane da Cruz Alves. - 2024.

45 p.

Orientador(a): Leonardo Rogério da Silva Rodrigues.

Monografia (Graduação) - Curso de Pedagogia,
Universidade Federal do Maranhão, Codó, 2024.

1. Aprendizagem. 2. Modelagem Matemática. 3. Interesse. 4. Criatividade. 5. . I. da Silva Rodrigues, Leonardo Rogério. II. Título.

FRANCISCA GIRLANE DA CRUZ ALVES

MODELAGEM MATEMÁTICA:
um ambiente de aprendizagem a partir do desperdício alimentar.

Monografia apresentada ao curso de graduação em Pedagogia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Codó, como requisito para obtenção de grau em Licenciatura em Pedagogia.

Trabalho _____ em Codó, ____ de _____ de 2024

Prof^o. Dr. Leonardo Rogério da Silva Rodrigues
Orientador

Prof. Dr. Dilmar Kistemacker

Prof. Me. Lucinete Vilanova

Codó
2024

AGRADECIMENTOS

O ato de agradecer é reconhecer que contou com a ajuda de outros. Nesta jornada, existe um ser supremo que nunca me deixou sozinha, Deus. Por Ele e com Ele tudo foi possível.

A Universidade Federal do Maranhão (UFMA) por oferecer um espaço dinâmico e professores muito bem instruídos para nos formar e corrigir, a fim de que tivéssemos um bom desempenho pessoal e profissional.

Ao meu orientador Leonardo Rogério por ser tão paciente e compreendido minhas dificuldades.

A minha família, suporte necessário para que as dificuldades fossem menos dolorosas. Minha mãe Zilmar Ferreira por insistir e acreditar que eu seria capaz de finalizar o Curso de Licenciatura em Pedagogia.

Ao meu esposo Antonio Sergio Dias por me encorajar e ser suporte em casa, com nosso filho Augusto da Cruz Dias e compreender minha ausência nos momentos que foi necessário.

A minha amiga e irmã em Cristo, Elrilene Pereira, porque mesmo em meio ao cansaço com as tarefas do seu doutorado, não deixou de me orientar, incentivar e sugerir modificações nesta pesquisa.

Ao Ministério Universidades Renovadas (MUR) da Renovação Carismática Católica de Codó, por me ajudar a me manter firme na fé e compreender que fé e a razão andam de mãos dadas.

Aos alunos, pais ou responsáveis da escola Reforço Shekinah, por me ajudarem nesse processo muito importante na minha vida profissional. Foram dias que vivenciei o significado de aprender com significação.

RESUMO

Este estudo é a condução de uma proposta que foi apresentada no ano de 2019 ao Curso de Especialização em Língua Portuguesa e Matemática no Ensino Fundamental, da Universidade Federal do Maranhão/Campus Codó. Ele justifica-se pela dificuldade que alunos e professores têm com Matemática. O objetivo deste estudo é analisar a contribuição da Modelagem Matemática para o ensino da Matemática a partir de uma prática com o tema desperdício alimentar. Consideramos este estudo de abordagem qualitativa, pois os dados obtidos não objetivam números, sim um resultado significativo, onde haja aprendizagem dos sujeitos envolvidos. O universo da Pesquisa contemplou 13 alunos da Escola de Reforço Shekinah, localizada em Codó-MA. Entre os autores que fundamentam esta pesquisa temos um precursor da Modelagem no contexto educacional brasileiro, Bassanezi (2004); Barbosa (2004); Barrozo (2017), estes últimos, selecionados por fazerem uso da modelagem em contextos de ensino. As atividades com modelagem proporcionaram interesse e participação dos alunos nas tarefas. A MODEM cumpriu o papel de ambiente que motiva e convida a participar das tarefas que foram realizadas no Reforço Shekinah. Neste sentido, a modelagem contribuiu significativamente para o aprendizado dos alunos e modificou a forma de ensinar da professora/pesquisadora.

Palavras-chave: Aprendizagem. Modelagem Matemática. Interesse. Criatividade

ABSTRACT

This study is the conduction of a proposal that was presented in 2019 to the Specialization Course in Portuguese Language and Mathematics in Elementary Education, at the Federal University of Maranhão/Campus Codó. It is justified by the difficulty that students and teachers have with Mathematics. The objective of this study is to analyze the contribution of Mathematical Modeling to the teaching of Mathematics based on a practice with the theme of food waste. We consider this study to have a qualitative approach, as the data obtained is not aimed at numbers, but rather at a significant result, where there is learning for the subjects involved. The research universe included 13 students from the Shekinh Reinforcement School, located in Codó-MA. Among the authors behind this research we have a precursor of Modeling in the Brazilian educational context, Bassanezi (2004); Barbosa (2004); Barrozo (2017), the latter, selected for using modeling in teaching contexts. The modeling activities provided student interest and participation in the tasks. MODEM fulfilled the role of an environment that motivates and invites you to participate in the tasks that were carried out at Reinforcement Shekinah. In this sense, modeling contributed significantly to student learning and changed the teacher/researcher's way of teaching.

Keywords: Learning. Mathematical Modeling. Interest. Creativity

SUMÁRIO

1. PARA INÍCIO DE CONVERSA	12
2. MODELAGEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	17
3. NO CAMINHO DA MODEM.....	24
4. O QUE A MODEM PROPORCIONOU.....	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO I	44
ANEXO 2.....	45

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Balança portátil.....	20
Figuras 2 e 3- Pesagens.....	23
Figura 4- Pesagem dos copos descartáveis.....	26
Figura 5- Alunos usando sistema de numeração romana.....	29
Figura 6- Tabela de pesagens.....	31

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1-Concepções sobre Modelagem Matemática.....	18
Tabela 1- Atividade em grupos.....	25
Tabela 2- Atividade com os nomes dos arrozes.....	26
Tabela 3- Valores dos arrozes.....	27
Tabela 4-Tabela de pesagens organizada.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

MODEM- Modelagem Matemática

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

1 PARA INÍCIO DE CONVERSA

A escrita de um TCC é atravessada por etapas que marcam a vida do indivíduo que está finalizando a formação acadêmica, e em sua grande maioria, ficam ocultas. Nesse sentido, apresentar/expor isso no texto escrito é sinalizar para os próximos que eles também são capazes.

1.1 Minha trajetória acadêmica

Minha história com a Universidade Federal do Maranhão inicia em setembro de 2017, ao ingressar na turma de Licenciatura em Pedagogia. No segundo ano do curso consegui passar em um seletivo municipal e exercer minha profissão, professora dos anos iniciais, o que fomentou ainda mais o gosto pelo curso escolhido. Me dedicava ao máximo para ser uma boa profissional, enfrentei desafios grandes (desemprego, pandemia), a ponto de pensar em desistir do curso, mas minha mãe me animava, dizendo que segurava as pontas.

No terceiro ano do curso de Pedagogia, surgiu uma seleção para a Especialização *latu senso* no Ensino de Matemática e Língua Portuguesa nos anos iniciais, coordenado pelo Curso de Pedagogia da UFMA. Resolvi concorrer, haja vista que possuía a primeira graduação em Tecnologia de Alimentos, ofertada pelo Instituto Federal do Maranhão de Codó (IFMA), concluída em 2015.

Conseguindo a aprovação, o cansaço físico aumentou; as aulas eram ministradas às sextas-feiras (18h-22h) e no sábado (8h às 17h). Os professores eram os mesmos que me davam aula a semana toda na Pedagogia, com exceção de um professor de Ciências Naturais, Leonardo Rogério. Este foi meu orientador na especialização e continua a me orientar no TCC da Licenciatura em Pedagogia. Importante dizer que concluí a especialização, fazendo a defesa do TCC em 2020, no formato de artigo, mas não consegui concluir a Pedagogia, prevista para 2021.

A demora para conseguir escrever, organizar as ideias que já estavam encaminhadas, pois o presente TCC se constitui no desdobramento da pesquisa realizada na especialização, é justificada pelo nascimento de meu filho. Não consegui conciliar estudo e família. Nos primeiros meses de vida, ele chorava muito e eu precisava dar suporte, meu marido trabalha e chega em casa a noite. A longa jornada do dia, como mãe e dona de casa me deixavam exaustas, não sobrando tempo para escrever.

Hoje posso dizer que o tempo é o melhor amigo; não consegui fazer o que pensava fazer no tempo que eu pretendia. Mas o tempo de agora, me fez ter mais coragem e força para

escrever. E somado a isso, a UFMA nunca deixou de me incentivar, a cada nova colação, a professora Lucinete Vilanova me chamava, lembrando que eu podia.

O diferencial da UFMA é este: forma e não deixa de lutar por cada docente que passa pela instituição, não desiste de nenhum. Sou fruto dessa luta!

1.2 Origem da pesquisa

Esse trabalho surgiu em discussões promovidas na disciplina de Políticas Públicas, ministrada pelo professor Dr. Dilmar Kistemacher do Curso de Especialização em Língua Portuguesa e Matemática no Ensino Fundamental, da Universidade Federal do Maranhão/Campus Codó. A problemática encontra maior força com a disciplina de Tópicos no Ensino de Matemática, ministrada pelo professor Dr. Leonardo Rogério da Silva Rodrigues, orientador desta pesquisa.

Durante as aulas, vimos a importância da disciplina de Matemática ser ministrada de forma contextualizada, reconhecendo os saberes trazidos pelos alunos, necessidade de sair de aulas mecânicas. Em meio as discussões, percebi que sou fruto de aulas completamente tradicionais; veio o desejo de fazer algo diferente com os números, porque também tenho dificuldades na Matemática.

Nesta perspectiva, construímos um artigo, intitulado: Modelagem matemática como ambiente de aprendizagem: um estudo sobre desperdício alimentar, este, foi examinado e aprovado pela banca de professores da Universidade Federal do Maranhão-Campus Codó: Prof^a Dr^a. Kelly Almeida de Oliveira, Prof^o. Dr. Arlane Manoel Silva Vieira. Em defesa, afirmamos que a pesquisa resultaria neste Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia).

O artigo que foi apresentado ao Curso de Especialização, traz uma introdução falando da importância da merenda escolar, do desperdício de alimentos no mesmo ambiente. Os elementos merenda escolar e desperdício, são destacados, porque é a partir deles que trabalharemos. No caso da atual pesquisa, o desperdício a ser considerado será o domiciliar e será estudado com o mesmo grau de importância.

Por que falamos de mesmo grau de importância? O estudo com a Modelagem Matemática foi pensado inicialmente em grande escala (na escola) e para uma turma específica (5º ano - ensino fundamental/anos iniciais), mas ao longo do tempo foi sofrendo modificações, até chegar ao produto: pesagens em um nível menor, um reforço escolar em um bairro de Codó-MA.

A escola de reforço não era nossa primeira opção, mas devido as circunstâncias: pandemia, escolas funcionando remotamente, retorno ainda incipiente, onde não era permitida entrada de muita gente às escolas, maternidade desta autora; foram pontos que cada vez mais afunilavam esta pesquisa.

Depois que as escolas retomaram as atividades presenciais e permitiram acesso, tentamos seguir com a pesquisa em uma escola, conseguimos a liberação da gestora, mas enfrentamos outro obstáculo, o fato de não ter arroz no cardápio da merenda escolar municipal. Com a ausência desse ingrediente, considerado de maior peso nos quesitos economia e nutrição, não foi possível.

A justificativa deste trabalho está no fato de que muitos alunos e professores têm dificuldades na disciplina Matemática. Neste sentido, a presente pesquisa segue o pressuposto que, a partir das experiências vivenciadas por meio da Modelagem Matemática, os alunos compreenderão que a disciplina faz parte do seu cotidiano e que em várias situações necessitam dela para realizar alguma tarefa.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs) afirmam a dificuldade que professores e alunos enfrentam, inclusive, chama de sensações contraditórias, isto é, segundo o documento oficial:

de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem” (Brasil, 1997).

Por meio deste estudo, objetivamos analisar a contribuição da Modelagem Matemática para o ensino da Matemática a partir de uma prática com o tema desperdício alimentar. Ao utilizarmos as sobras alimentares das refeições (em domicílio) dos próprios alunos, teremos uma imensidão de conteúdos matemáticos que podem ser abordados, tendo a Modelagem Matemática como caminho possível de estudo desta realidade.

Diante do exposto, pergunta-se: quais medidas são tomadas para minimizar esta situação? Os alunos sabem qual a importância do não desperdício? Já pensaram na quantidade de alimentos jogada fora como uma oportunidade de trabalhar os números, a fim de promoverem uma reeducação alimentar em família e ainda, de estudarem gráficos e tabelas elaborados a partir das quantidades de comida desperdiçada?

Este estudo está dividido em cinco seções. Na primeira, apresentamos breve trajetória da autora e uma pequena abordagem sobre a origem da pesquisa, bem como a razão pela qual escolhemos o tema, objetivos e os obstáculos enfrentados para conseguirmos concluir o estudo.

A segunda seção caracteriza-se por breve apresentação do que seja a modelagem no contexto educacional, suas contribuições e concepções, assim como nome dos precursores desta tendência no território brasileiro. Além disso, criamos a abreviatura MODEM como critério prático para nos referirmos ao termo Modelagem Matemática.

A terceira seção, denominada no caminho da moderm, em substituição ao termo metodologia, caracterizamos nosso estudo e apresentamos o universo, local onde foi conduzida a experiência com a MODEM.

Trazemos na quarta seção deste estudo, os resultados e discussão alcançados por ocasião da condução da presente pesquisa no Reforço Shekinah, descrevendo aspectos importantes que foram observados.

Por fim, temos as considerações finais, onde expomos algumas conclusões observadas na condução desta pesquisa.

1.3 Desperdício alimentar caseiro

Cozinhar, uma escolha que pode estar ligada a questões pessoais, sociais e econômicas, ou ainda, a fatores cognitivos, práticos, afetivos e emocionais (Soares, 2023). A preferência por alimentos caseiros pode ser entendida como a escolha por um alimento mais saudável, diversificação nos sabores e fuga dos industrializados.

A prática de cozinhar em casa é algo positivo, tendo em vista que a escolha por alimentos mais saudáveis pode ser um fator importante. Além disso, quando o indivíduo decide por esse caminho, ele se organiza de maneira que pode controlar o desperdício. Para isso, basta fazer a lista de compra, colocando somente os itens necessários. A Revista Ideias na Mesa destaca que desde sua origem a humanidade luta contra a fome, mas que mesmo usando essa capacidade de reação, não conseguiu evitar o surgimento do desperdício (Recine, et al, 2013).

O caminho que o desperdício percorre inicia no campo até chegar a mesa do consumidor. Neste sentido, a revista supracitada, traz que antes do consumo, perde-se de 30% a 50% de alimentos. Esses dados são importantes para repensarmos nossas atitudes em casa. Pois, embora considerado um desperdício pequeno em relação aos outros ambientes (escolas, restaurantes, comércio, entre outros) o desperdício domiciliar é responsável por contribuir com os valores alarmantes do desperdício.

Neste sentido, a Revista Ideia na Mesa (Recine, et al, 2013, p.17) apresenta dicas para evitar o desperdício de comida, tais como:

Compra inteligente: planeje quais ingredientes serão usados nas suas refeições, faça listas, compre direto de produtores.

Compras semanais: para os alimentos não estragarem em sua despensa, evite fazer compras para o mês e faça compras semanais, levando para casa menos produtos. Tenha cuidado também com as promoções: antes de encher o carrinho, avalie se é possível consumir todos os produtos antes do vencimento do prazo de validade.

Compre a granel: em vez de comprar alimentos em embalagens padronizadas, experimente comprar somente a quantidade de que precisa. Diversas feiras e supermercado dão essa opção.

Frutas com aparência “não usual”: muitos vegetais são descartados nos supermercados porque sua aparência ou cor não estão “adequados”. Ao comprar esses alimentos em feiras livres e outros pontos de venda, você está contribuindo para a redução do desperdício.

As dicas apresentadas pela Revista, conduzem a uma reflexão muito importante: tudo o que consumimos vem da natureza para suprir a necessidade do ser humano e gerar vida. No entanto, a devolução para a natureza acontece de forma negativa, em forma de lixo. O ser humano precisa tomar consciência dessa relação e iniciar um processo de reeducação dentro de casa. [...] Minimizar as perdas e desperdícios de alimentos está diretamente relacionado com a possibilidade de proporcionar benefícios econômicos, melhorar a eficiência do uso dos recursos naturais, reduzir os impactos ambientais e minimizar a insegurança alimentar (FLW¹, 2016 *apud* Dal’ Magro, Alves e Talamini, 2020, p 291).

¹ FLW – FOOD LOSS AND WASTE PROTOCOL. Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard. Washington, DC: World Resources Institute, 2016. Disponível em: <https://www.wri.org/sites/default/files/REP_FLW_Standard.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016.

2 MODELAGEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL

A Modelagem Matemática é uma estratégia que surge para contribuir com o ensino e aprendizagem, especialmente para aqueles que querem fugir do tradicionalismo. Lourdes Werle e Regina Dias (2004) apontam que a forma como o ensino de Matemática tem sido conduzido tornou-se alvo de constantes pesquisas em Educação Matemática. Essa preocupação está ligada ao aprendizado dos sujeitos envolvidos, pois se não lhes causa interesse, provavelmente o aprendizado será afetado.

De acordo com Baruk (1992) a Modelagem Matemática existe desde a Pré-História, pois o homem sempre teve necessidade de conhecer e compreender o ambiente onde está inserido. Para ele, a capacidade investigativa do homem de tentar compreender os fenômenos que o cerca, o levou a modelá-lo para assim melhor conhecê-lo. Nesse sentido, a Modelagem promove experiências que ajudam na compreensão do cotidiano.

Como atesta Barbosa (2004, p.04) “[...]Modelagem, para mim, é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade.” Deste modo,

[...]O *ambiente* é concebido como um “convite” feito aos alunos, o que pode ocasionar que eles não se envolvam nas atividades. Sendo assim, os interesses dos educandos devem ir ao encontro da proposta colocada pelo professor. (Kluber e Baruk, 2008, p.29).

Os primeiros trabalhos desenvolvidos com a Modelagem Matemática estavam centrados no ensino superior, mas logo aparecem as pesquisas voltadas para a educação básica, desenvolvidas por Dionísio Burak e Maria Salett Biembengut. Estes impulsionaram outros pesquisadores a tomarem a MODEM como suporte (Martins, 2021).

A Modelagem Matemática tem sido recorrente em muitas pesquisas na área educacional. Ela abre um leque de possibilidades para estudar as mais variadas questões do cotidiano. Existem motivos para sua utilização, a aprendizagem é um termo que se repete quando o assunto é esta temática.

[...] Em geral, são apresentados cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática. (Barbosa, 2004, p. 04).

No estudo de Dias e Almeida (2004), onde estas buscam as contribuições da Modelagem Matemática na formação de professores, os resultados revelaram a satisfação e “encantamento”² dos professores ao fazerem uso da estratégia em sala de aula, destacando o interesse e envolvimento dos alunos. Nesta pesquisa, os professores vivenciaram o estudo, participando de encontros semanais, onde desenvolviam atividades com Modelagem e posteriormente replicavam em sala de aula.

Outra pesquisadora que se valeu da Modelagem Matemática como caminho para desenvolver seus estudos, foi Barrozo (2017). Ela desenvolveu sua dissertação de mestrado, utilizando a tendência para investigar como as questões ambientais da atualidade eram tratadas pela escola. Os resultados conduziram à reflexão e troca de experiência dos sujeitos participantes da pesquisa, além da ação concreta através da criação de um jornal com informações sobre as questões ambiente e o comprometimento dos professores na realização de projetos anuais para discutirem a temática.

Os bons resultados que a Modelagem produziu, são visíveis nos trabalhos mencionados, incita uma nova postura, reflexões sobre o ato de ensinar. As duas pesquisas propiciaram o ensino, ou seja, aconteceram no formato sala de aula, com os participantes vivendo a modelagem na aprendizagem. Ao experimentarem e perceberam que ensinar a partir de situações reais, desenvolve uma aprendizagem significativa.

Burak cita David Ausubel, para dizer o que é a aprendizagem significativa. Para este “A aprendizagem Significativa é um processo no qual uma nova informação é relacionada a um aspecto relevante já existente na estrutura de conhecimento de um indivíduo[...]” (Burak, 1992, p, 72). É uma atualização do conhecimento anterior, agora com mais significado. Para que essa significação aconteça é necessário um processo de ensino que o favoreça (Burak, 1992).

A Modelagem Matemática permite que professor e alunos concebam um ensino fora dos padrões tradicionais. O ensino tradicional é desvinculado da realidade tanto de quem ensina quanto de quem está na posição de aprendente. Essa característica produz exercícios mecanizados, onde os estudantes praticam listas de tarefas, a fim de memorizarem uma fórmula ou conceitos sem nenhum significado.

O ensino da Matemática precisa ser contextualizado, fazer sentido para o estudante, para que este perceba a importante presença da disciplina no dia a dia e o quanto ele faz uso dela para resolver problemas cotidiano. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática

² Termo utilizado em uma das transcrições escritas no trabalho das autoras.

apontam alguns objetivos que devem ser atingidos pelo ensino do componente curricular no ensino fundamental, de acordo com o documento:

Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a **criatividade**, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (Brasil, 1998, p.12) [grifos nossos].

Atividades que estimulem a criatividade dos alunos contribui para um aprendizado muito mais eficaz. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática destacam que os alunos estão inseridos em contextos em que precisam da Matemática para resolver situações cotidianas, tomar decisões, isto é, uma inteligência prática. Se a escola potencializa essa, o aprendizado se torna melhor. No entanto, quando faz o contrário, colocando os sujeitos da aprendizagem numa metodologia de reprodução e acúmulo de informações, entra num caminho sem sucesso (Brasil, 1997).

A Base Nacional Comum Curricular aponta a Modelagem como uma das formas privilegiadas da atividade matemática, utilizada como estratégia de ensino que contribui para a aprendizagem em todo o ensino fundamental (Brasil, 2017).

Neste sentido, de acordo com Kluber (2012, p. 238) “O trabalho com a modelagem tem como ponto central estimular a criatividade do indivíduo em desenvolver-se e enfrentar com sucesso o próximo milênio”. A MODEM é o ambiente que pode despertar no aluno o interesse pela Matemática, isso porque ela estuda um problema ou situação do convívio dos estudantes. Um dos precursores da Modelagem no país, professor Rodney Bassanezi, corrobora com a afirmação acima, segundo este, a Modelagem promove essa aproximação do mundo real com o mundo matemático (Bassanezi, 2004).

De acordo com Biembengut (2009) a Modelagem Matemática chega ao cenário brasileiro entre os anos 80 e 90, impulsionada pelos pesquisadores “Aristides C. Barreto, Ubiratan D’ Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani” (p. 8). A autora afirma ainda que desde então o número de pesquisas com a temática tem crescido, além de muitos interessados por cursos de licenciatura em Matemática.

Biembengut (2009) destaca as contribuições de Aristides Barreto e Rodney Bassanezi. Segundo ela, “Esses dois precursores, em particular, deram impulso significativo para a implantação e a disseminação da modelagem matemática na educação brasileira (p. 12)”. De acordo com a autora a principal experiência de Aristides foi num ao ministrar a disciplina de cálculo diferencial para estudantes de vários cursos como: engenharia, matemática,

física e química. As aulas passavam por resolução de exercícios, discussões, em grupo, sobre problemas.

De acordo com Biembengut (2009) Bassanezi tem experiência na década de 1980, ao coordenar o curso de Cálculo Diferencial de instruções de nível superior. A autora relata que o precursor se ver desafiado quando solicitou aos alunos que lhe apresentassem um problema envolvendo Cálculo Diferencial. Os estudantes trouxeram um problema semelhante aos apresentados em livro texto; “Esse momento foi crucial para Bassanezi propor a modelagem matemática na resolução de problemas de biologia aplicados ao CDI³ – bio-matemática” (p. 11).

Tanto Aristides quanto Bassanezi atuaram no nível superior, mas as pesquisas deles e dos outros precursores foram importantes para que a Modelagem Matemática estivesse, hoje, inserida em pesquisas nos níveis fundamentais. Esse percurso revela o quanto a MODEM é um ambiente que desperta e gera interesse de quem deseja vivenciar ensinando ou estudando/pesquisando um ensino que gere mais significado ao universo inserido.

Em virtude das pesquisas realizadas e de como os autores veem os resultados obtidos através da experiência com a MODEM, esta recebe algumas concepções. Para Barrozo (2017, p.92) “a modelagem pode ser um instrumento facilitador, uma vez que favorece a reflexão e a tomada de decisões diante dos problemas reais que envolvem o meio ambiente.” Na visão de Borssoi, Silva e Ferruzi (2021, p. 942) “uma alternativa pedagógica na qual se busca uma solução para um problema definido a partir de uma situação que, de forma geral, se encontra no contexto não matemático.”

Outra expressão utilizada para conceituar a MODEM é apresentada por Barbosa (2004), segundo ele, a modelagem é uma espécie de guarda-chuva, para dizer que a atividade que tenha a Modelagem Matemática como fio condutor, terá uma infinidade de questões a serem estudadas. Os documentos oficiais reforçam a importância desse diálogo, onde o ensino não seja compartimentado.

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2017, p. 16)

Esse diálogo entre as disciplinas ajuda os sujeitos da aprendizagem a pensarem e solucionarem os problemas, utilizando outros vieses. Barrozo (2017) afirma que a

³ Cálculo de Diferencial Integral.

interdisciplinaridade é obrigatória, mas que alguns professores deixam de fazer porque também não tiveram esta forma de ensino. Neste sentido, o trabalho de pesquisa da autora supracitada, utilizou as contribuições da MODEM “[...]a fim de envolver alunos e professores num trabalho coletivo e interdisciplinar, visando ampliar a prática educativa e o interesse em cuidar dos recursos naturais[...]” (2017, p. 17).

O quadro 1, retirado de Klüber e Burak (2008, p. 31) apresenta algumas concepções sobre a Modelagem Matemática.

Quadro 1-Concepções sobre Modelagem Matemática

Autores	Concepção de Modelagem (1)
Barbosa	“Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.”
Biembengut	“processo que envolve a obtenção de um modelo.”
Burak	“conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões.”
Caldeira	Concepção de Educação Matemática, constituindo-se em “um sistema de aprendizagem ”.

Fonte: Kluber e Burak, 2008.

A nosso ver, todas as concepções são válidas, tendo em vista que parte da experiência de cada pesquisador. Aquele que se apoia na Modelagem Matemática para conduzir seja um estudo ou determinado conteúdo em sala de aula busca, vivencia termos que aparecem nas concepções acima e tudo deságua num objetivo maior, a aprendizagem.

Apesar de a MODEM ser reconhecida como um ambiente convidativo que desperta interesse, nem todos os professores conseguem conduzir a aula fazendo uso dessa tendência. Neste sentido, Biembengut (2009, p.16) destaca a importância que o movimento pela Educação Matemática exerce sobre as mudanças nas reformas curriculares e implantação de novas propostas pedagógicas, visando a melhoria da aprendizagem do componente curricular Matemática, tanto nos anos iniciais quanto no ensino médio.

A preocupação com a formação do professor está ligada intrinsecamente ao fato de que a maneira como é formado reflete na forma de ensino. A autora supracitada continua esclarecendo que as reformulações nas diretrizes sugerem um ensino que possibilite ao estudante: “[...] a terem melhor conhecimento sobre o contexto sócio-cultural em que vão atuar;

além de capacidade de compreender a matemática e saber integrá-la a outras áreas do conhecimento. Neste veio, a modelagem matemática tem sido considerada.” (Biembengut, 2009, p.17). A preocupação é uma formação integral do indivíduo, por isso a formação deve iniciar no professor.

As autoras Dias e Almeida citam D’Ambrósio (1996) para falar especificamente da formação do professor na área da matemática, neste caso:

Como afirma D’Ambrosio (1996), a educação enfrenta grandes problemas, mas o que afeta particularmente a educação matemática é a maneira, muitas vezes ainda deficitária, como o professor é preparado. Segundo ele, os pontos mais críticos centrados nesta formação são a falta de capacitação para conhecer o aluno e a obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas. (Dias e Almeida, 2004, p3).

As questões levantadas sobre a formação inicial dos professores nos levam a compreensão de que, esse primeiro contato deve propiciar a construção do ser professor como o agente que se entende imerso num mundo onde as mudanças ocorrem rapidamente. Neste sentido, a formação inicial é apenas um ponto de partida para algo que não para, ou seja, a formação é continuada, o professor deve e precisa sentir a necessidade de se reciclar para não cair no obsoleto.

Como atestam as autoras, mencionadas anteriormente:

[...]fazer-se professor no processo continuado requer intencionalidade, envolvimento, disponibilidade para mudança, espaço institucional, coragem, riscos, flexibilidade mental, enfrentamento de alterações previsíveis e imprevisíveis [...]” (Dias; Almeida, 2004, p.3).

O profissional que busca formação continuada, reconhece a importância de se atualizar sempre, de estar inserido nesse contexto de mudança, para então ofertar um trabalho com mais qualidade e próxima da realidade que os alunos vivenciam cotidianamente. A partir da formação continuada, o profissional fica por dentro das tendências que surgem em sua área de atuação.

A Modelagem Matemática é uma estratégia que chega aos currículos de formação de professores de Matemática, e que estar conquistando mais adeptos, haja vista que melhora o conhecimento (Biembengut 2009). Esta inserção significa o reconhecimento da grande contribuição que a MODEM pode trazer ao ensino aprendizagem.

Ainda sobre a importância da formação, as pesquisadoras Oliveira e Silva (2021, p.144) dizem ser necessário “entender a formação como um processo interativo, dinâmico, permanente e que tenha como prioridade a autonomia dos professores, logo é necessária a diversificação dos modelos e das práticas de formação vigentes atualmente em nossa sociedade.”. Neste sentido, o contexto histórico e atual exige novas abordagens em sala de aula.

A formação continuada contribui, significativamente, para a mudança ou melhoria da prática docente, por meio da troca de experiência e conhecimento. Estar inserido num contexto de aprendizagens e experiências pedagógicas gera o diálogo entre o novo e o velho, gerando qualidade no ensino aprendizagem. os autores Oliveira e Silva (2021, p. 142) discorrem: “As novas e crescentes demandas impostas pela sociedade do tempo presente, em acelerado processo de mudanças, exigem que repensemos constantemente as bases teóricas da formação docente.” Ser professor, exige movimento, ou seja, atualizar-se é uma necessidade.

3 NO CAMINHO DA MODEM

O universo da pesquisa contemplou 13 alunos de uma Escola de Reforço, sendo nomeados conforme a inicial de seus nomes, seguida de uma numeração. A numeração representa a idade dos participantes, P7, L9, F9, F10, H11, V10, I11, Y9, R10, W10, V9, A9, M7.

Consideramos este estudo de abordagem qualitativa, pois os dados obtidos não objetivam números, sim um resultado significativo, onde haja aprendizagem dos sujeitos envolvidos. Para os pesquisadores Suely Deslandes e Romeu Gomes, este tipo de pesquisa:

[...]responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes[...]. (Deslandes; Gomes, p. 21, 2007)

Este estudo passou também por um caminho bibliográfico, a fim de melhor compreensão e aprofundamento da temática desenvolvida. Modelo indispensável para todo pesquisador, independentemente de sua área de atuação, pois esta abordagem garante subsídios, enriquecendo as novas pesquisas. A busca por fontes que fundamentem e deem mais consistência a qualquer pesquisa é a fase bibliográfica, fazendo parte não somente de pesquisas do tipo bibliográficas, mas de qualquer outro tipo a ser desenvolvido em estudos (Gil, 2008).

Diante do exposto, a pesquisa foi conduzida em numa escola de reforço, denominada Reforço Shekinah, localizado na cidade de Codó-MA. A turma funcionava no turno vespertino (14h-16h), com um quantitativo de 13 alunos; formato multisseriado, contemplando alunos de 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental. Para iniciarmos o trabalho, foi solicitada permissão dos pais ou responsáveis, por meio de um termo de consentimento (Anexo I)

Com 100% de aceitação dos pais ou responsáveis, demos início às pesagens. Estas aconteceram de forma alternada entre os dias 5 a 22 de junho de 2023. A alternância foi causada por motivos como esquecimentos dos alunos de trazerem o resto alimentar ou as vezes os próprios pais não lembravam de fazer a separação.

4 O QUE A MODEM PROPORCIONOU

Nesta seção, apresentaremos os resultados e discussão que foram alcançados ao longo das atividades realizadas com os alunos do Reforço Shekinah.

Diante da aceitação dos pais ou responsáveis, compramos uma balança portátil com carga máxima para 5 kg (não faz uso de energia elétrica), conforme pode-se observar na figura 1.

Figura 1- Balança portátil



Fonte: Autora, 2023.

A partir da chegada da balança, os alunos foram desafiados a conhecê-la melhor. A primeira tarefa foi descobrir o valor de cada ponteiro. Como a balança apresenta uma numeração de 0 a 5000 g e entre esses valores existem espaços não numerados, partimos com os seguintes desafios: leitura dos números (centenas), perceber o intervalo de tempo.

A leitura dos números foi realizada com os alunos de 2º, 3º e 4º anos. Para realização desta atividade, diminuimos o intervalo de tempo, escrevendo na lousa intervalos de 100 em 100, pois os intervalos da balança eram maiores.

Escritos os números de 0 a 900, alguns alunos conseguiram fazer a leitura dos números de 0 a 900; outros tiveram dificuldade, reconhecendo apenas os números 0 e 100. Neste primeiro momento não foi feita nenhuma intervenção, a fim de perceber o que eles já sabiam.

A intervenção realizada foi a mais simples possível, anunciando o som final desses números, chamando atenção para o som do número cem, único que seria um pouco diferente-*em*, e a atenção para o primeiro algarismo⁴ da centena lida, juntamente com a terminação sonora dos próximos números- *entos* (exemplo: 300= trez+entos).

⁴ A leitura do primeiro algarismo era tarefa do aluno do 1º ano.

O resultado foi satisfatório, comprovado pelo retorno obtido no decorrer da atividade e fala dos sujeitos envolvidos:

“Ah, tia, entendi agora.”

A fala é do aluno F10 (4º ano), ele não fazia leitura de números maiores que 100. Após a atividades, o menino demonstrou maior interesse para leituras dos outros números, conseguindo ler as próximas centenas. Outra consequência desta atividade foi maior cobrança para que fossem realizadas mais atividades com os números maiores que 100.

A sequência de atividades desenvolveu características importantes tanto nos alunos quanto no professor. Essa particularidade é observada pelas pesquisadoras Michele Dias e Lourdes Maria Almeida (2004, p. 6), ao pontuarem: “[...] O papel dos alunos, juntamente com o professor, é tentar compreender a situação proposta, organizar os dados e formular questões que vão ao encontro do objetivo da tarefa estabelecida[...].”

Desse modo, os desafios de conhecer a balança, percebendo os intervalos, fazendo a leituras das centenas; foram atividades que estimularam o trabalho conjunto dos sujeitos envolvidos, professor e aluno. O trabalho em grupo, estratégia estabelecida na Comunidade Modelagem Matemática na Educação Matemática é uma concepção que ajuda a compartilhar o conhecimento e acelera o aprendizado (Klüber, 2012).

Leitura do intervalo de tempo entre os valores, com os alunos de 4º a 6º anos.

Este segundo grupo manuseou a balança, olhou os números, conversaram entre si e perceberam que a numeração tinha um intervalo de 200 em 200.

Percebe-se que esta turma, embora apresentasse alunos de outro nível (4º ano) conseguiu resolver a mesma situação. Neste sentido, vimos que a interação contribui para o avanço da aprendizagem. A realização desta atividade revelou outra informação muito importante: estar no mesmo nível de ensino, não significa mesmo nível de aprendizagem.

Em entrevista ao jornalista Antônio Gois, do Canal Futura, Magda Soares (2013) afirma que “as crianças são diferentes nos ritmos que elas aprendem, sem considerar casos especiais.” Sem dúvida alguma, a experiência revelou essa particularidade.

Nesta mesma atividade, tivemos o desafio de perceber qual a graduação dos ponteirinhos que ficavam entre uma centena e outra. Os sujeitos da atividade começaram a chutar os mais diversos valores.

“É 25, tia.”

A aluna H11 (6º ano) respondeu, mas ao ser indagada sobre como chegou ao resultado, esta falou: “*não sei, só sei que sei, mas não sei explicar, tia*”. De acordo com (Brasil, 1997, p. 33):

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos.

Explicamos para este grupo que H11 pode ter se valido de duas operações matemáticas, a adição ou divisão. Optando pela adição, somaria os valores individualmente, contando de 10, 15, 20 25⁵, e assim encontraria o valor exato da próxima dezena. Pela divisão faria o seguinte: visto que existem 4 pontezinhos entre as dezenas, e que já sabem o valor total (100), dividiriam 100 por 4, obtendo o valor 25. De posse da informação, a aluna afirmou que fez uma divisão, “*porque agora que aprendi a fazer divisão, gosto.*” H11 resolveu o problema fazendo aquilo que os PCNs afirmam acontecer para que se chegue a uma validação, ou seja, usou de várias tentativas para chegar ao produto (Brasil, 1997).

A aluna H11 estava no 6º ano do ensino fundamental- anos finais e se queixava de não saber realizar cálculos envolvendo divisões. Alguns dias antes das atividades com a balança, tivemos algumas resoluções de divisão. A partir da necessidade de resolver o desafio de verificação de um problema real, ou seja, saber o valor dos pontezinhos para seguirmos as pesagens dos alimentos em sala, esta conseguiu resolver o desafio.

O resultado da atividade, demonstrou autonomia da aluna. Segundo o dicionário online de Língua Portuguesa: “[Filosofia] para Kant, faculdade do ser humano de se autogovernar de acordo com seus padrões de conduta moral sem que haja influência de outros aspectos exteriores (sentimentos repressões e etc.)” (Autonomia, 2024).

Outra característica muito importante revelada por meio da aluna, é o fato de a Matemática ser a necessidade do ser humano, isto é, ele consegue resolver as situações envolvendo alguma operação, mas nem sempre se dar conta que está fazendo uso com autonomia.

As descobertas realizadas acima, nos conduziram para a pesagem das sobras alimentares da casa dos alunos.

⁵ Fizemos a contagem de cada número e fomos somando, com 10 encontramos 40; com 15, obtivemos 60, e assim seguimos até o último número (25).

Antes da pesagem dos restos de comida trazida pelos alunos, fizemos a tara da balança, ou seja, colocar o ponteiro na posição zero. E seguimos com a verificação da precisão⁶, utilizando alguns produtos industrializados como peta, café e biscoito. Ao realizarem esta atividade, os alunos observaram o rótulo, buscando encontrar o peso líquido do produto a ser pesado.

A atividade despertou o interesse de todos, evidenciada pela necessidade de mais produtos para serem pesados e verificados os pesos. O simples fato de manusear uma balança e ler o número mostrado foi o suficiente para estimular a participação das crianças.

Para Camacho (2012), os materiais manipuláveis são objetos que auxiliam na compreensão de diversos conceitos, com finalidade de motivar e auxiliar o aluno na concretização da atividade proposta, estimulando o raciocínio lógico matemático.

Em 5⁷ de junho de 2023, os participantes trouxeram os primeiros restos de comida caseira. As pesagens eram realizadas por cada criança que trazia a sobra alimentar, sendo a mesma responsável por fazer a leitura do valor apontado na balança.

Nesta etapa, as crianças foram instigadas a perceber que a massa apresentada não era só do alimento, havendo uma soma (massa do depósito + massa do alimento). Aqui a intervenção aconteceu da seguinte forma: uma conversa sobre viagens, indagando-os sobre os lugares que passaram nas férias ou nos finais de semana, chamando a atenção para a hora do almoço, momento que faz uso de uma balança.

Neste momento, foi falado sobre um detalhe muito importante nos restaurantes. Ao pesarmos a refeição, temos a informação que a balança está tarada, ou seja, o peso do prato não é somado junto com o do alimento.

De posse dessa informação, foi perguntado a turma se o valor apresentado na primeira pesagem (225 g) era realmente o valor do alimento? Eles perceberam que não era. Então foi perguntado: o que fazer? Eles entenderam que era necessário realizar uma subtração. Esta tarefa foi desenvolvida por todos os níveis (1º ao 6º ano).

⁶ Esse primeiro momento foi para verificar se a balança pesava os valores com exatidão.

⁷ Realizamos as pesagens dos dias 5 a 22 de junho, em dias alternados.

Figuras 2 e 3- Pesagens



Fonte: Autora, 2023

A estratégia de cálculo realizada por P7 foi uso de palitos de churrasco para realização dos cálculos. Os números eram escritos na lousa, pedia-se aos alunos que observassem a necessidade de transformação (o empréstimo para que o algarismo de cima fosse maior que o de baixo), após transformados, era solicitado á P7 que realizasse a operação.

A criança P7 demonstrou muita facilidade ao realizar a operação de subtração, utilizando palitos de churrasco. Quando colocada para fazer sem os palitos, esta não conseguia, afirmando ser mais difícil. O uso simbólico/palpável dos números contribuiu para o entendimento do aluno.

“Tia, eu gosto de fazer continhas, mas é utilizando os palitinhos, fica mais legal.”

O argumento da criança revela a necessidade de visualizar aquilo que ele estava fazendo. Essa particularidade está ligada a um fator muito importante, o conteúdo deixa de ser abstrato.

Os alunos de 2º a 4º anos eram responsáveis pela leitura e logo após, transformação dos números. Estes, também realizavam os cálculos; enquanto a outra parte (5º e 6º) concluíam a operação, corrigindo o erro dos alunos responsáveis pela transformação.

A partir desta atividade, percebemos o quanto as crianças ficaram envolvidas, cada uma querendo fazer as pesagens, os cálculos e a transformação dos números (deixar o número de cima maior que o de baixo). Além disso, elas conseguiram ajudar umas as outras, ou seja, aquela que sabia resolver, ajudava o colega que ainda tinha dificuldade; um excelente trabalho em grupo que não demandou de direcionamentos, elas mesmas se colocavam a disposição.

Os autores Suelen Silva, Lizandra Aleixo, *et al.* (2024) alcançaram resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa:

A utilização de materiais manipuláveis demonstrou-se eficaz na construção do conhecimento, despertando a curiosidade e a atenção dos alunos durante as atividades. Observou-se um trabalho em equipe, cooperação e organização dos próprios alunos na resolução das tarefas, o que contribuiu para o aprimoramento do ensino e o desenvolvimento de competências cognitivas sociais e motivacionais refletindo positivamente um desempenho escolar e nas atividades diárias. (Silva; Aleixo, et al, 2024, P. 6).

O reconhecimento da importância de objetos manipuláveis em aulas, é dado por seus resultados satisfatórios, influenciando de maneira positiva o ensino aprendizagem. Essa foi uma das muitas possibilidades ofertadas pela atividade com a MODEM, integrando realidade e criatividade.

Em 6 de junho, a aluna R10 trouxe o alimento em copo descartável. E por esse objeto ter um peso muito leve e a balança não ser de alta precisão, ou seja, não possuir grande sensibilidade para medidas muito pequenas, os alunos tiveram mais um desafio: descobrir o peso deste copo.

O alimento trazido no copo descartável pesou 25 gramas. E quando tentaram pesar o copo, a balança não mostrou o valor, ficando com o ponteiro no zero. Então a turma foi dividida em 03 grupos para realização da tarefa (alunos do 4º, 5º e 6º anos). Na tabela 1 faremos a descrição da atividade.

Tabela 1- Atividade em grupos

Grupos	Quantidade de copos colocados na balança	Resultado da divisão
Grupo 1: A9, H11 e I11	20 unid	20/25 = 0,8mg
Grupo 2: V10, F10 e W10	23 unid	23/25 = 0,95mg
Grupo 3: R10 e Y9	21 unid	21/25 = 0,84mg
Média dos valores: 0,86 mg		

Fonte: Autora, 2024

Na tabela é possível observar que os grupos colocaram quantidade de copos diferentes (Figura 4), mesmo trabalhando com o mesmo valor (25 gramas). A diferença está em questões bem pequenas e que não foram observadas pelos grupos. Alguns não lembraram de fazer a tara da balança, outros não fizeram a tara correta. Esses fatores contribuíram para as divergências da quantidade de copos.

Figura 4- Pesagem dos copos descartáveis



Fonte: Autora, 2023

Para seguir com a pesagem dos copos descartáveis, foi criada uma atividade instruindo o passo a passo que os alunos deveriam seguir. A atividade envolvia problemas de subtração, a fim de descobrir o peso do alimento contido no recipiente. Fazendo um recorte da atividade, apresentaremos apenas a sequência que envolve a atividade desenvolvida na figura 4:

d) No dia (nome da aluna) trouxe 75g de comida. Nesse dia não conseguimos descobrir o valor do recipiente (um copo descartável).

Sua tarefa é descobrir o peso do copo para depois saber quanto de comida (nome da aluna) trouxe realmente naquele dia

Siga as dicas:

- I- coloque um copo na balança e veja o que acontece*
- II- vá aumentando a quantidade e olhe para o ponteiro da balança;*
- III- com quantos copos o ponteiro da balança se moveu?*
- IV- agora vamos descobrir o valor de um copo. Para isso, divida o valor mostrado na balança pela quantidade de copos.*

Como todos obtiveram resultados diferentes para o valor de um copo descartável, foi solicitado que tirassem a média dos valores obtidos. Utilizando uma calculadora, encontraram o resultado 0,86. Em seguida, foram instigados a fazer uma pesquisa na internet para compararem seus resultados. A pesquisa revelou que um copo descartável pesa em média 2,20 gramas. Essa massa pode variar dependendo do volume (ml), do material utilizado na produção do copo.

Pedimos a mãe de um dos alunos que verificasse o peso do mesmo copo em uma balança digital. O resultado mostrado foi de 1 g, revelando que a pesagem realizada pelos alunos ficou bem próxima do valor real. Nesta atividade, os alunos lembraram de algo muito importante:

“Áh, tia! Então é assim que a professora tira as notas da gente?”

A partir dessa observação, os próprios alunos desejaram fazer mais cálculos com média. E perceberam que precisam tirar uma sequência de boas notas para serem aprovados nas avaliações. A compreensão do conceito de média ligada a uma necessidade na vida escolar, fez a ideia progredir. Nessa perspectiva, o pesquisador Dionísio Baruk confirma: “[...]do ponto de vista da teoria de Ausubel, o desenvolvimento de conceitos, ocorre de forma mais efetiva, quando os elementos mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, então, a ideia é progressiva.” (Baruk, 1992, p. 72)

O próximo passo foi descobrir o valor de cada arroz. Nesta tarefa os alunos trouxeram as embalagens dos arrozes que consumiam. Seguimos com a leitura dos nomes dos arrozes e depois a pesquisa de valores⁸. A tarefa de ler os nomes dos arrozes foi dada aos alunos do 2º, 3º e 4º anos. Na tabela 2 vemos como a atividade foi realizada.

Tabela 2- Atividade com os nomes dos arrozes

Arroz	Atividades	
Painho	Número de sílabas	Sílaba mais forte
Panela de ouro	Número de sílabas	Sílaba mais forte
Rubi	Número de sílabas	Sílaba mais forte

Fonte: Autora, 2024.

A tabela mostra como a atividade foi conduzida após a leitura dos nomes dos arrozes. Após fazerem a leitura, foi solicitado a classificação quanto ao número de sílabas e classificação tônica das palavras.

Para nos aproximarmos da linguagem dos alunos, na atividade de divisão silábica, era perguntado ao aluno quantas vezes ele abria a boca ao pronunciar o nome do arroz que estava lendo. Alguns utilizaram essa estratégia, outros optaram por bater palmas. Nesta atividade, os alunos não demonstraram dificuldade e conseguiram envolver o aluno do 1º ano. O que levou a necessidade de trabalharmos com outras palavras.

⁸ A consulta de valores foi realizada com os pais

Para verificar a tonicidade das palavras, foi utilizada a estratégia “venda de palavras”, fazendo analogia ao grito dado pelos feirantes. No início as crianças ficaram tímidas, pois acharam estranho ter que vender palavras, mas no decorrer da atividade, elas viram a necessidade de ter que fazer uso da estratégia. Pois, antes de fazer uso da venda de palavras, os alunos tentaram pronunciar a palavra a fim de perceber onde estava a sílaba mais forte, no entanto, não conseguiam encontrar. Dessa forma, começaram a fazer uso da sugestão dada e obtiveram resultado positivo.

Deixar o aluno utilizar os conhecimentos já adquiridos é também deixá-lo responsável pela aprendizagem (Forteski, 2019). Acrescentamos ainda que, utilizar a maneira antiga e conhecer uma nova, soma ao aprendizado e possibilita a escolha daquela que melhor nos identificamos.

É importante ressaltar que as atividades foram desenvolvidas a partir das tarefas “para casa⁹”. Isso para cumprir aquilo que afirmamos neste trabalho, conduzir as atividades de MODEM seguindo os conteúdos escolares. Os bons resultados foram comprovados pelo desenvolvimento dos alunos nas tarefas realizadas no próprio reforço escolar e nas avaliações escolares.

Duas operações matemáticas, fundamentais, para continuarmos nossas investigações com a MODEM, foram a multiplicação e a divisão. Com o auxílio das operações, os alunos descobriram o valor de um fardo/saco de arroz e do quilograma individual.

Tabela 3- Valores dos arrozes

ARROZ	PREÇO (fardo/saco)	PREÇO DO KG
Painho	5,30 x 30 =159,00	5,30
Panela de Ouro	150,00	150/30 =5,00
Rubi	96,00	96/30 =3,2
Rubi	100,00	100/30 =3,33
Comum¹⁰	240,00	240/60 =4,00

Fonte: Autora, 2024

Nesta etapa, os alunos do 5º e 6º anos, foram indagados sobre o que fazer para saber o preço do quilograma de arroz.

⁹ Atividades vindas das escolas dos alunos

¹⁰ Arroz que vem da produção familiar e vai para a usina de beneficiamento.

Uma aluna respondeu que seria a divisão. Foi solicitada a mesma que nos explicasse como faria, mas ela não soube dizer. Então perguntamos se sabiam quantos quilogramas de arroz tinham em um fardo. A partir dos dados: preço do fardo e quantidade de quilos por fardo, os alunos iniciaram os cálculos.

Observando a tabela 3, vemos o arroz Rubi com valores diferentes. Essa particularidade gerou uma discussão muito importante, a pesquisa de preço. A aluna H11 destacou:

“Minha mãe nunca compra sem pesquisar. Tia, isso é bom, porque a gente encontra um preço melhor, principalmente porque o dinheiro tá pouquinho.

A explanação da aluna, revela uma habilidade muito importante e necessária, organizar e tomar decisões envolvendo dinheiro. O que mais chamou a atenção na fala da adolescente, foi o fato de que ela mesma faz essa pesquisa, porque aprendeu com a mãe. Para Elane Barrozo, “no processo de modelagem, os alunos podem interpretar suas ações, buscar evidências, propor relações e avaliar os modelos construídos, dentro de suas capacidades argumentativas.” (Barrozo, 2017, p. 35). A colocação da autora vai de encontro com o que a atividade propiciou, a aluna compartilhou suas experiências com os pares, evidenciando uma postura crítica e argumentativa.

A operação multiplicação foi utilizada para descobrir o valor do fardo de Arroz Painho, pois tínhamos apenas o preço do quilo. Os alunos tiveram facilidade para realizar este cálculo, haja vista que estudavam diariamente a tabuada de multiplicação. A dificuldade foi o uso da vírgula. Neste sentido, foram orientados a fazer a contagem das casas decimais pós virgula e usar esta regra para formar o produto da operação.

Importante destacar, embora os alunos participantes desta tarefa serem de níveis que já trabalhassem com casas decimais, estes não lembravam. Para melhor desenvolvimento desta atividade, foi sugerido aos alunos pensarem em valores pequenos, haja vista que eles tinham o valor grande (do fardo ou saco de arroz). Foi falado ainda sobre a característica de o dinheiro ter casas decimais. A partir desta explicação, eles conseguiram colocar a vírgula na posição certa.

A pedido dos alunos, a atividade de multiplicação com números decimais foi realizada outras vezes; problemas envolvendo dinheiro, multiplicação onde os termos multiplicando e multiplicador fossem decimais. A turma demonstrou interesse em aprender e o desenvolvimento foi positivo. A necessidade da repetição, volta ao tradicional, uma linha que não é característica da MODEM, porém um exercício que os alunos estão acostumados a fazer.

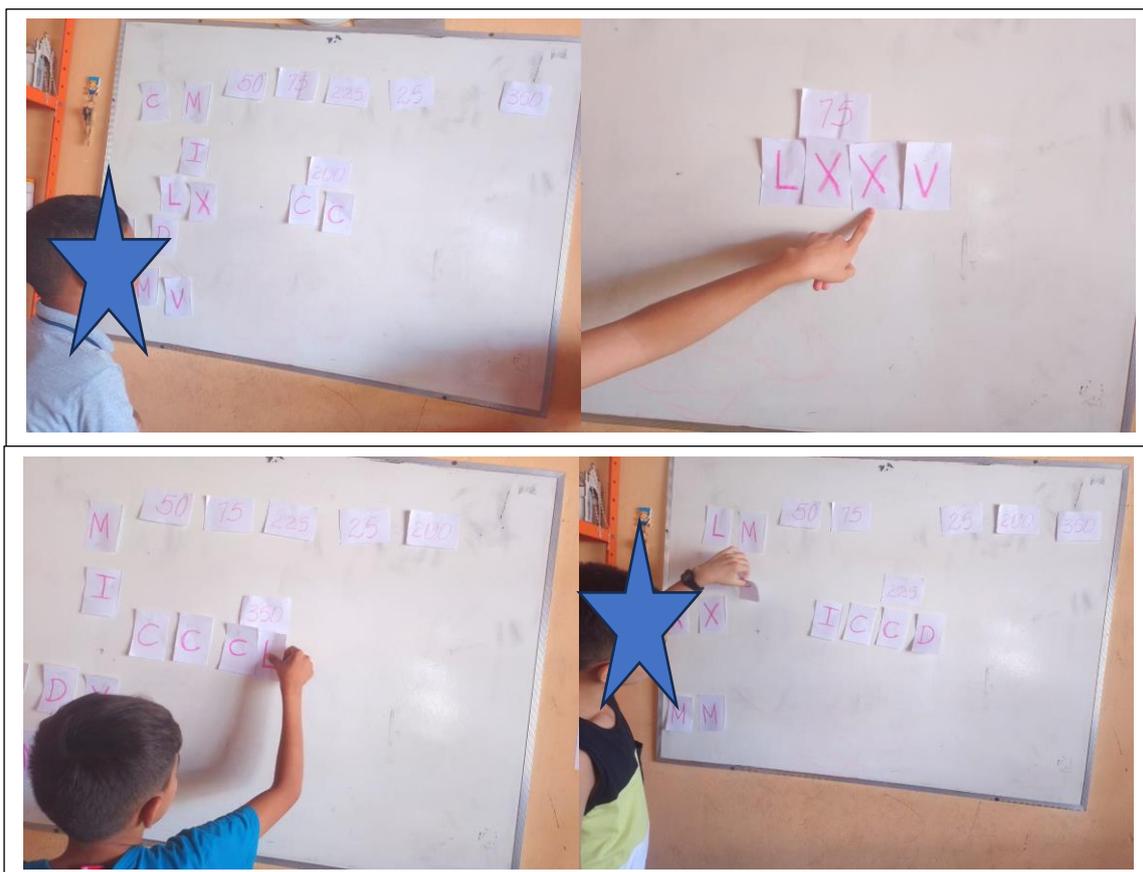
Na pesquisa intitulada Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem, o professor Dionísio Burak encontra essa característica como sendo comum na maioria das escolas do século 20, afirma ainda que a metodologia segue nos cadernos das crianças de 1ª série ao 1º grau. Para o autor, a memorização não significa aprendizado do aluno, mas sim um truque aprendido (Baruk,1992)

Com os dados dos valores dos arrozes, foi construída uma tabela. Nesta, colocamos os valores das pesagens. A partir dos dados, seguimos para o estudo dos números romanos, antecessor e sucessor, ordem crescente e decrescente, classes e ordens.

Para estudo dos números romanos, seguimos com a aula explicativa sobre as regras. Feito isso, os alunos foram convidados a criarem fixas com as letras romanas, observando quais deveriam ser repetidas até três vezes; outro grupo escreveu as quantidades das pesagens e tudo foi fixado na lousa.

A dinâmica da atividade estava no fato de cada aluno escolher um número e representá-lo com os símbolos romanos, conforme pode ser observado sequência das imagens abaixo.

Figura 5- Alunos usando sistema de numeração romana



Fonte: Autora, 2024.

Esse primeiro momento foi bem tranquilo, as crianças conseguiram utilizar a regra da adição¹¹ para representar os valores das pesagens com os números romanos.

Com a continuidade da tarefa, iniciaram as dificuldades. Isso quando os números menores antecediavam os maiores. Então explicamos a regra para estudo e formação desses números, ou seja, a necessidade de uso da subtração quando as letras I, X, C aparecerem antes das letras que representam um número de maior valor.

Desse modo, as fichas já utilizadas na tarefa anterior, foram identificadas com a letra e o seu respectivo valor. Todas as fichas foram colocadas na mesa e formávamos os números.

Olhar os números e ver os valores (fixados nas fichas de cada letra) levou-os a fazer uso do que já sabiam sobre a operação matemática subtração, colocar o número maior no minuendo e o menor no subtraendo, para seguir o cálculo. Em seguida, eles escreviam na sequência os valores descobertos e faziam a soma.¹²

Nesta atividade, foi usada a tabuada para os próprios alunos conduzirem este momento de estudo/aprendizagem. Cada um sugeria um número para o colega montar e observava se estava correto. Essa experiência de deixá-los comandar despertou muito interesse e bons resultados, comprovados por suas colocações:

“Eu sou bom!”

A partir da expressão do aluno F10, podemos perceber o quão significativo o aprendizado pode se tornar com o apoio da MODEM. F10 mostra a autoestima e alegria de saber que sabe fazer. Além disso, a pedido da equipe, a atividade era repetida diariamente. Sempre que as fichas se rasgavam, eles mesmos produziam outras e lhes atribuíam o valor. Dias e Almeida (2004) utilizaram-se da Modelagem para conduzir a formação de professores, a fim de analisar as contribuições desta para os profissionais, e perceberam que os professores acreditam que o ambiente que faz uso da modelagem, desperta mais interesse dos alunos.

A tarefa de ordenar os números ficou com os alunos do 2º a 4º anos. Ao falar de antecessor e sucessor, surgiram algumas falas:

F9: *“Tia, o que é isso?”*

¹¹ As letras I, X, C, M sendo repetidas três vezes e colocadas à direita, significam soma.

¹² Escreviam na forma de expressão numérica (90+5+1)

V9: “Eu não vou fazer, porque não sei.”

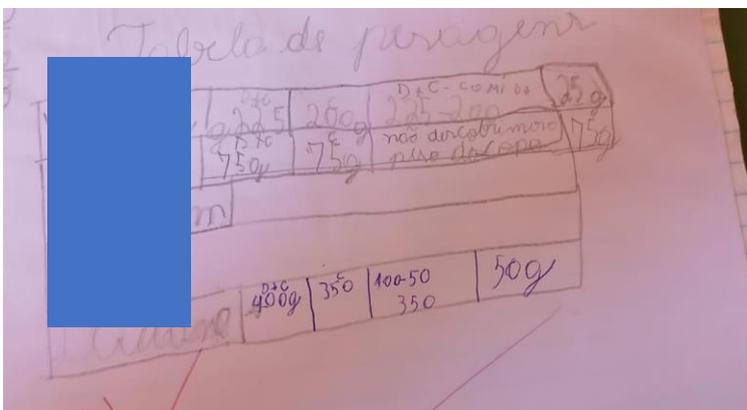
A pergunta e a afirmação foram de alunas do 2º e 3º ano, respectivamente. A intervenção para este momento foi chamar a atenção das alunas e pedir que observassem os alunos que estavam a sua frente e atrás. Feito isso, perguntamos quem vem antes e quem vem depois. Logo, pedimos que observassem os números de 0 a 9 (escritos na lousa) e olhassem quem vem antes e depois. Sabendo estas regras, as alunas foram orientadas a observarem apenas o número que ocupasse a casa das unidades e assim realizarem a tarefa.

A partir da orientação, as alunas seguiram com a atividade. No entanto, uma delas não conseguiu fazer (a aluna da segunda fala). Ao ter orientação individual, esta conseguiu. Importante destacar que a orientação foi a mesma já falada.¹³

Para estudarmos classes e ordens, foram utilizados os números das pesagens e a atividade para casa trazida pelos alunos. Foi utilizado o livro deles para explicação das tarefas (ANEXO 2). Os alunos não tiveram dificuldade para resolução das atividades.

A tabela com os valores de pesagens foi escrita observando a ordem dos alunos que traziam os restos alimentares, conforme pode ser observado na imagem 04. Nesse sentido, a impressão era de uma tabela desorganizada. Então foi solicitado aos alunos que a organizassem, colocando-a em ordem crescente.

Figura 6- Tabela de pesagens



The image shows a handwritten table titled 'Tabela de pesagens' on a piece of paper. The table has four columns and two rows of data. A large blue rectangular redaction box covers the first column of the first row. The second row has a single cell with the letter 'm'. The second row of data has four cells with numerical values. The handwriting is somewhat messy and includes some additional notes.

[Redacted]	225	260	225-200	25g
[Redacted]	50g	75g	nao descobri nada nada da casa	75g
	400g	350	100-50 350	50g

Fonte: Autora. 2024

¹³ A aluna tinha essa atitude em quase todas as atividades, não tentava fazer as tarefas sozinha, sempre querendo que o professor escrevesse a resposta pronta. No início o professor quis se estressar, mas depois percebeu que era dificuldade mesmo. Atualmente ela já consegue fazer algumas tarefas sozinha. Despertou muito interesse por divisão.

A tarefa de organização da tabela foi realizada pelos alunos do 2º ao 5º ano. Foi dado um tempo, a fim de que concluíssem a organização, sem intervenção do professor. Estes não conseguiram realizar a tarefa, porque segundo eles, não lembravam o que era ordem crescente ou decrescente.

A maneira de explicar foi utilizando os próprios alunos, colocando-os em fileiras, obedecendo o tamanho/altura deles (do menor ao maior). A partir dessa ideia, os alunos compreenderam o conceito de organização que deveriam ter realizado para mudar a aparência da tabela.

Quando o aluno aprende a fazer, ele sente a necessidade de ensinar o colega que ainda apresenta dificuldade. Essa postura foi revelada durante a organização da tabela. Os alunos do 5º ano orientavam os alunos do 2º, 3º e 4º anos. E assim o trabalho foi concluído, ou seja, a tabela estava com os números ordenados.

Tabela 4-Tabela de pesagens organizada

PESAGENS				
ALUNO	Recipiente+Alimento	Recipiente	Cálculo	Alimento
Y9	75g	25g	75-25	50g
R10	75g	-----	-----	75g
F10	80	-----	-----	80g
V10	225g	200g	225-220	25g
L9	400g	350g	400-350	50g
----- Não descobrimos o peso do recipiente R10-recipiente: copo descartável F10- recipiente: sacola plástica				

Fonte: Autora, 2024

A tabela observada na figura 6, foi organizada de acordo com a ordem de entrega das sobras alimentares trazidas pelos alunos e estava incompleta, por isso a nova tabela apresenta outros valores acrescentados. A ausência dos valores na primeira tabela é justificada pela falta do aluno às aulas. Importante destacar ainda, os tracinhos significam o uso de recipientes muito leves e que não foram possíveis pesar na balança portátil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A MODEM trabalha com os sentidos da Matemática, eles se dão na percepção dela nas vivências, a exemplo da prática desenvolvida sobre a temática do desperdício de alimentos. Neste sentido, o ensino de Matemática que faz uso da MODEM gera produtos mais significativos, isso porque oportuniza o trabalho em grupo, contribui para uma postura crítica e mais participativa dos sujeitos da aprendizagem. Esses resultados foram perceptíveis durante as atividades promovidas por esta pesquisa.

Pesar os restos alimentares, o manuseio com a balança, a realização de cálculos usando os números que foram descobertos nas pesagens, fazer uso de palitos para subtrair, organizar uma tabela; foram ações simples de um contexto real. Essa é uma das características do trabalho com MODEM, aproximar o conteúdo matemático e a realidade, a fim de oportunizar um aprendizado por um viés mais significativo.

Os resultados com a pesquisa revelaram o quanto nós fazemos uso da Matemática nas situações cotidianas, mas que nem sempre nos damos conta desse uso. Situações como pesquisas de preço, a obtenção da média na escola, entender como o valor das refeições são calculados em restaurantes que vendem a comida por peso, foram algumas experiências trazidas para as discussões no Reforço Shekinah. Esses exemplos da vida real, tiveram grande importância para a participação e interesse dos alunos durante as atividades.

O estudo com a MODEM possibilitou uma participação muito natural dos alunos, o que gerou um diálogo com outras áreas do ensino. Esse caminho interdisciplinar surgiu em meio as discussões, onde os alunos foram convidados a pensar sobre o que fazer com os restos alimentares. Os exemplos apresentados pelos alunos, foram atitudes que observavam em suas casas, como: colocar cascas de ovos e pó de café nas plantas, doar para criadores de porcos.

O estudo conseguiu cumprir o objetivo de conduzir um ensino onde a MODEM fosse um suporte, e alcançou alguns resultados muito significativos, como sugestões dadas pelos alunos sobre o que fazer para que não houvesse tanto desperdício de comida, tanto em casa quanto na escola. Os próprios alunos deram opções como: não ir para a fila do lanche, se o alimento daquele dia não faz parte de seu gosto; colocar pouco alimento no prato, levar o lanche de casa. Neste sentido, o estudo despertou e sensibilizou os sujeitos envolvidos quanto a necessidade de mudança para que não haja tanta comida no lixo.

Os conceitos aprendidos com o estudo, a partir do tema desperdício, conduziram os alunos a pensarem em novas posturas, a fim de diminuir a quantidade de lixo caseiro e escolar. As sugestões para redução em casa, foram semelhantes as citadas no ambiente escolar, entres elas: reduzir a quantidade de comida colocada no prato, repetindo se necessário, mas nunca jogar fora; não colocar no prato o alimento que não faz parte de seus gostos alimentares; evitar fazer lanches próximo do horário de almoço.

A MODEM cumpriu o papel de ambiente que motiva e convida a participar das tarefas que foram realizadas no Reforço Shekinah. Neste sentido, a modelagem contribuiu significativamente para o aprendizado dos alunos e modificou a forma de ensinar da professora.

A partir da condução das atividades, as ideias se encaixavam e as lembranças perpassavam a mente da professora, lhe fazendo perceber que a Matemática pode ser aprendida no envolvimento com os alunos e que o fato de seu estudo ter sido conduzido no viés tradicional, deixou falhas enormes no seu aprendizado e essa característica gerava medo; por muitas vezes se igualava aos alunos, ou seja, enfrentava dificuldades para entender o que estava ensinando, precisando parar e pensar.

REFERÊNCIAS

AUTONOMIA. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/autonomia/>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática na sala de aula**. Disponível em: <https://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/10/MC86136755572.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BARROZO, Elane Cristina Guimarães Marinho. **Tratamento das questões ambientais na escola**: um trabalho de conscientização com alunos e professores no contexto da modelagem. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2017

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rodney_Bassanezi/publication/242289078_Modelagem_Matematica_Uma_disciplina_emergente_nos_programas_de_formac_ao_de_professores/links/0c9605251e38583e5a000000.pdf. Acesso em 14 ago. 2024.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira**: das propostas primeiras às propostas atuais. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939>. Acesso em 27 de ago. 2024.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base I. Brasília: MEC/Secretaria 18 de Educação Básica, 2017.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

BORSSOI, Adriana Helena; SILVA, Karina Alessandra Pessoa da; FERRUZZI, Elaine Cristina. **Aprendizagem Colaborativa no Contexto de uma Atividade de Modelagem Matemática**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/Ch9T8t3G4CdKBhLKRY3PHbF/?lang=pt#>. Acesso em 15 de ago. 2024.

CAMACHO, Maria Sofia Fernandes Pereira. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da Matemática**: aprender explorando e construindo. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>. Acesso em 18 jul. 2024.

DAL' MAGRO, Glenio Piran; ALVES, Camila Elisa dos Santos; SELAU, Lisiane; TALAMINI, Edson. Estimando o desperdício alimentar em domicílios brasileiros: uma simulação de cenários. *In*. PREISS, Potira V; SCHNEIDER, Sergio (Orgs). **Sistemas alimentares no século xxi debates contemporâneos**. Porto Alegre: Universidade do Estado

do Rio Grande do Sul, 2020, p. 291-298. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/213496/001117696.pdf>. Acesso em 07 set. 2024.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Maria Cecília de Souza Minayo (org), 26. ed. — Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

DIAS, Michele Regina; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. **Formação de professores e modelagem matemática**. Disponível em:
<https://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/10/CC02045371930.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024.

FORTESKI, Daiane. **Um estudo sobre a interdisciplinaridade com práticas com modelagem matemática na educação básica**. 2019. 108 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava - PR. Disponível em:
<https://tede.unicentro.br/jspui/handle/jspui/1251>. Acesso em: 29 de ago. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisas social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008

KLÜBER, Tiago Emanuel.; BURAK, Dionísio. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 1, 2009. Disponível em:
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/1642>. Acesso em: 19 ago. 2024.

KLÜBER, Tiago Emanuel. **uma metacompreensão da modelagem matemática na educação matemática**. 2012.396f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96465>. Acesso em 18 de ago. 2024.

OLIVEIRA, Sonia Maria Soares de; SILVA, Carlos Diogo Mendonça da. **Formação de professores em tempos de retrocesso: o que dizem os documentos oficiais?** Disponível em:
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22512>. Acesso em 05 set.2024.

RECINE, Elisabetta,; COUTINHO, Janine Giuberti,; OLIVEIRA, Michele Lessa de; GENTIL, Patrícia Chaves. Desperdício: o vilão de todos nós. Revista Ideias na Mesa 1ª edição – 1º/2013. Disponível em:
https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Educacao_Alimentar_Nutricional/17_revistaideiasnamesa_1.pdf. Acesso 06 de set. 2024.

SILVA, Suelen; ALEIXO, Lizandra; TAVARES, Larissa; SILVA, José; FERREIRA, Hercio. **O uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática: uma análise das intervenções realizadas no âmbito da residência pedagógica**. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conenort/2024/TRABALHO_COMPLETO_E_V204_MD1_ID547_TB1140_24042024215204.pdf. Acesso em 18 ago. 2024.

SOARES, Luciana Matias Felício. **Refeições preparadas em casa: impacto do saber cozinhar no consumo e em atitudes e comportamentos culinários durante a COVID-19**. 2023. 45 f. Monografia (Graduação em Nutrição) - Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023. Disponível em:
<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/5430>. Acesso em 06 set. 2024.

SOARES, Magda. **Métodos de Alfabetização**. Entrevistador: Antônio Gois. Rio de Janeiro: Canal Futura. [2013]. 15:21 min. Entrevista concedida ao Canal Futura. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mAOXxBRaMSY>. Acesso em: 01 set. 2024.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: um estudo sobre desperdício alimentar, no caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento.

Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com a pesquisador(a) ou com a instituição. Você receberá uma cópia deste termo, no qual consta o telefone e o endereço do pesquisador(a), podendo tirar dúvidas do trabalho e de sua participação.

NOME DA PESQUISA:

Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem: um estudo sobre desperdício alimentar.

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL:

Francisca Girlane da Cruz Alves

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Maranhão/Campus VII-Codó

ENDEREÇO:

Avenida José Anselmo, 2008 - Codó, MA, 65400-000

TELEFONE:

(99) 99903-7398

OBJETIVOS:

O propósito deste estudo é contribuir com um ensino de Matemática, utilizando a Modelagem Matemática como caminho de pesquisa para estudar o desperdício de alimentos (domiciliar).

RISCOS E DESCONFORTOS:

Os riscos que podem ser ocasionados por meio desta pesquisa são os mínimos possíveis, envolvendo cansaço ou dúvida durante o preenchimento de algum dado.

Assinatura

ANEXO 2



Fonte: FTD educação, 2023



Fonte: FTD educação, 2023

