



MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA DE ESTUDANTES EM UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO

Rafael Nascimento Fonseca
Universidade Federal do Pará
rn136591@gmail.com

Edilene Farias Rozal
Universidade Federal do Pará
lenefarias@ufpa.br

Marly dos Anjos Nunes
Universidade Federal do Pará
marlynunes@ufpa.br

Oséas Guimarães Ferreira Neto
Universidade Federal do Pará
oseasguimaraesneto@gmail.com

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo demonstrar como a adoção da modelagem matemática beneficia o processo de ensino e aprendizagem, a partir de uma experiência realizada em uma turma do ensino médio em uma escola pública. A metodologia utilizada no estudo é a qualiquantitativa, e as técnicas de coleta de dados foram questionário e observação participante. Concluiu-se que, a modelagem matemática foi bem aceita pela turma, sobretudo dada sua flexibilidade que permite relacionar temas do cotidiano dos alunos, como o lazer e as atividades físicas, com questões matemáticas, despertando seu interesse pela área.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Lazer. Ensino Médio.

Introdução

A matemática enquanto parte integrante da vida humana encontra-se presente no cotidiano de todos os sujeitos em diferentes contextos e lugares, na casa, na escola, no lazer, nas atividades físicas, nos jogos e nas brincadeiras, e muitas vezes os sujeitos não possuem noção que se encontram, constantemente, em situações que exigem dos indivíduos a precisão de serem capazes de tomar decisões, resolver problemas e interpretar e analisar informações de uma maneira lógica.

Sobre isso, Piovesan e Zanardini (2008, p. 2) destacam que:



De um lado, observa-se a incompreensão e a falta de motivação dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula de forma tradicional, e do outro, está o professor que não consegue alcançar resultados satisfatórios no ensino de sua disciplina.

O que se entende por ciência matemática na atualidade é resultado de um processo de múltiplas transformações ao longo da história social, ocasionadas principalmente pelas mudanças de sentidos, subtrações e acréscimos de conhecimentos que auxiliaram em uma melhor construção do entendimento e desenvolvimento das atividades matemáticas. Isto posto, é indispensável relatar que esta carência de noções de como a matemática se aplica no nosso dia a dia deve ser relacionada as discussões de que a matemática enquanto disciplina escolar é carregada de preconceitos e estereótipos que perpassam pelos diversos setores educativos, desde a educação básica até o ensino superior.

Referencial Teórico

Partido do pressuposto de que essa área do conhecimento apresenta diversas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem – tanto para os estudantes quanto para os professores – é indispensável rememorar que ela é uma matéria complexa que exige um raciocínio lógico apurado e em constante desenvolvimento, uma vez que, dada seu histórico positivista a matemática não oferece, por muitas vezes, especialmente quando o docente não desenvolve noções pedagógicas, instrumentos capazes de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso para seus estudantes.

Isto posto, indaga-se acerca da necessidade do uso de práticas educativas alternativas nestes ambientes, especialmente como forma de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interativo, dinâmico e inclusivo. Assim, a modelagem matemática surge como uma alternativa, dada sua flexibilidade, que pode ser utilizada pelo docente em seu saber/fazer profissional, para inclusive aproximar-se de seus alunos e considerar seus contextos de vida, com o objetivo de despertar seu interesse nas áreas matemáticas, trabalhando assim “[...] por intermédio do conhecimento matemático, valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano e, particularmente, do cidadão, isto é, do homem público” (MIGUEL E MIORIM, 2004, P.71 *apud* PIOVESAN E ZANARDINI, 2008, p.3).



Nesse contexto cabe a modelagem matemática, sobre a qual é importante salientar que “[...] consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. (BASSANEZI, 2004, p. 24). Entende-se, portanto que a modelagem matemática é uma metodologia alternativa no cenário educativo, e que pode auxiliar com êxito, os alunos e professores de diversos níveis da educação, uma vez que utiliza dos conhecimentos prévios dos alunos para a construção de atividades educativas. Ainda segundo (SCHRENK e VERTUAN, 2023, p. 2):

A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática pode contribuir com a aprendizagem de conteúdos, de estratégias de resolução de problemas, de temas extramatemáticos associados aos problemas investigados, enfim, possibilitando o trabalho com os conteúdos previstos para o ano escolar dos estudantes, bem como para a retomada de conteúdos que, no decurso das aulas, os estudantes demandam alguma necessidade.

Mediante o exposto, infere-se que o vigente estudo buscou tecer uma rede de apontamentos sobre o cotidiano de jovens de uma turma do ensino médio de uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio Santa Luzia do Pará – PA, contando com o apoio de um discente popularmente conhecido como “Professor Moura” – que intermediou as atividades realizadas com a turma.

Assim, a modelagem matemática é uma importante ferramenta, pois permite articular o saber científico a realidade e cotidiano dos alunos, até mesmo de forma lúdica, criativa e interdisciplinar – a depender do docente e seu planejamento – e essa leveza proposta pela modelagem matemática, especialmente se articulada a ludicidade, permite que o processo de ensino e aprendizagem seja mais eficiente e equitativo. Costa (2018) constrói importantes apontamentos sobre a ludicidade, e escreve que:

É através do lúdico que o educador pode desenvolver atividades que sejam divertidas e que, sobretudo ensine os alunos a discernir valores éticos e morais, formando cidadãos conscientes dos seus deveres e de suas responsabilidades, além de proporcionar situações que haja uma interação maior entre professores e alunos, em uma aula diferente e criativa, sem ser rotineira (COSTA, 2018, p. 4).

Articular a modelagem matemática e a ludicidade pode fazer com que o trabalho docente seja ainda mais rico, de forma que facilite a construção dos saberes e contribua



para a formação integral dos estudantes, porém, é importante lembrar que o curto tempo de interação com a turma não permitiu a adoção de metodologias mais diferenciada e ativas, como os jogos, brincadeiras dentre outros. Por isso, apenas foram utilizados elementos do cotidiano dos sujeitos, que se relacionavam com os jogos e práticas de lazer que eles costumam ter como rotina.

Metodologia

Com o auxílio de um docente da escola onde se foi realizada a pesquisa popularmente conhecido pelos alunos da escola como Moura, foi realizada uma atividade investigativa na turma M2TNM04. No primeiro momento foi realizada uma atividade inicial que consistiu na aplicação de um questionário, para obter informações preliminares dos estudantes, com o intuito de quantificar os dados para confecção do referido estudo. As perguntas elaboradas para auxiliar o estudo foram: *quais formas de lazer você pratica em seu dia a dia?* e *você pratica alguma atividade física, se sim, qual/quais?*

Estas perguntas foram aplicadas, e após a obtenção das respostas. Em seguida, em um outro momento, foram elaboradas – ainda durante a aula – as atividades que seriam aplicadas, sendo elas: *Qual soma das metades das medidas da quadra? Quantas quadras de Vôlei padrão 18x9, cabem na quadra?* Sendo que o tamanho da quadra de futebol, foi o tamanho obtido na primeira equação realizada pela turma, sendo $26,9 \times 14,6$, e por fim *Quantas voltas na quadra usando às medidas $26 \times 14m$ é preciso para se caminhar 2500 metros?*

Salienta-se que a pesquisa tem um viés qualitativo, e as técnicas para coleta de dados utilizada foi o questionário e a observação participante, que “[...] é um método qualitativo com raízes na pesquisa etnográfica tradicional” (MARIETTO, 2018, p.1). Buscou-se quantificar, por meio da aplicação de questionários, quantos alunos praticam algum tipo de atividade esportiva em seu cotidiano, e utilizar estas informações para trazer questionamentos na sala, e assim elaborar atividades matemáticas.

O estudo demonstrou que a utilização da Modelagem Matemática no ensino da matemática contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos de diversas maneiras, a começar pela assimilação mais rápida e eficaz dos conteúdos repassados pelo professor, além da possibilidade de oportunizar uma aproximação da disciplina com a



realidade do aluno por meio da interação dos mesmos de maneira mais próxima do docente, sendo não somente uma plateia, mas sim parte ativa do ensino e aprendizagem.

Análise e Discussão dos Resultados

A partir das respostas foi confeccionada a *tabela 1*, a qual para o fim de manter a privacidade dos estudantes, foi confeccionada tendo como identificação dos mesmos a letra “E” seguida por um número de 1 a 28, sua faixa etária e as respostas dos questionamentos. Identificou-se que a classe possui 28 alunos sendo 17 mulheres e 11 homens.

Tabela 1 – Respostas do questionário

Principal forma de lazer dos alunos entrevistados			
NOME	IDADE	ATIVIDADES DE LAZER	ATIVIDADES FISICAS
E1	16	Ficar em casa	Praticar futebol, vôlei e etc
E2	16	Conversar com às pessoas	Caminhadas
E3	17	Brincar	Caminhadas e pedalar
E4	17	Cuidar do pai	Pedalar
E5	17	Conversar com às pessoas	Caminhadas
E6	16	Ir para o balneário	Praticar futebol, vôlei e etc
E7	16	Ir para um rio e dormir	Caminhada e vôlei
E8	18	Ir para um rio	Praticar futebol
E9	18	Ficar em casa com a família	Praticar futebol
E10	17	Viajar	Caminhada e corrida
E11	17	Jogar no celular	Praticar futebol
E12	17	Ficar em casa e assistir series	Praticar futebol
E13	16	Praticar futebol	Praticar futebol e vôlei
E14	18	Ficar em casa	Corrida
E15	18	Assistir TV	Praticar futebol e vôlei
E16	17	Ir para o balneário	Caminhada e academia
E17	15	Assistir series e filmes	Nenhuma
E18	17	Praticar futebol	Praticar futebol, vôlei e etc
E19	16	Academia	Academia
E20	17	Academia	Treinar muay thay
E21	16	Passear	Caminhada e corrida
E22	38	Ir para um rio	Praticar futebol
E23	19	Ficar em casa com a família	Praticar futebol e vôlei
E24	17	Ficar em casa	Caminhada
E25	16	Passar tempo com a família	Pedalar
E26	16	Ficar em casa com a família	Praticar futebol
E27	16	Ir para um rio	Nenhuma
E28	16	Assistir series e filmes	Caminhadas

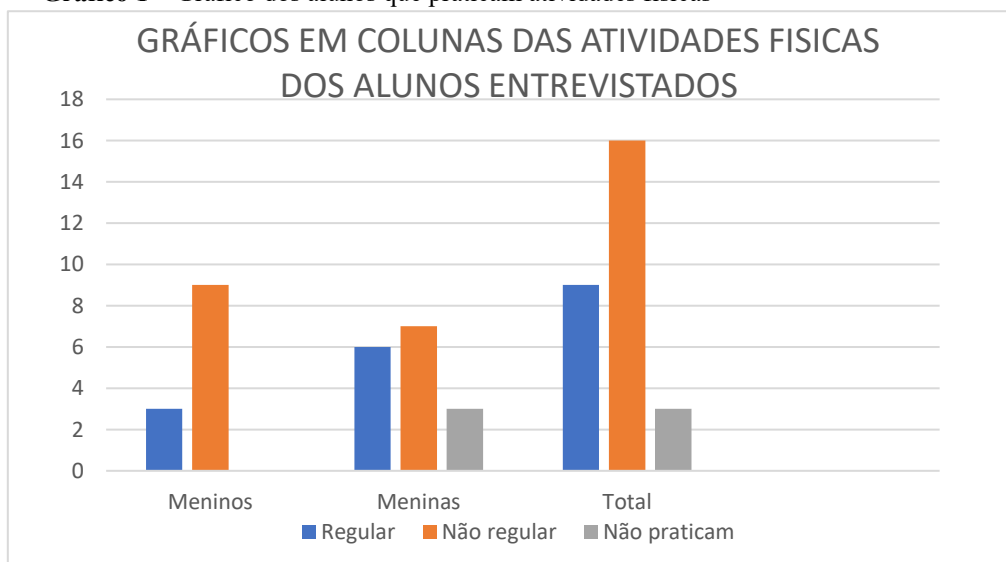


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Em decorrência do levantamento destes dados, foram elaborados gráficos que quantificam algumas noções iniciais sobre a prática ou não de atividades físicas dos sujeitos englobados no estudo. Inicialmente é importante primeiro entender o que dizem os números sobre a realização das atividades físicas praticadas pela turma, como forma de verificar se poderiam participar mais ativamente das atividades que utilizariam a modelagem matemática para relacionar estas práticas a questionamentos matemático, uma vez que a atividade foi pensada sob a lógica de utilizar os contextos das atividades físicas nas perguntas em sala.

Porém, é necessário discorrer que mesmo os alunos que afirmaram – ao longo do questionário do primeiro momento – não participar de nenhuma atividade física durante o seu dia a dia, foram conquistados pelas atividades do segundo momento, participando por meio da resolução das questões feitas a partir dos exemplos feitos pelos seus colegas.

Gráfico 1 – Gráfico dos alunos que praticam atividades físicas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).



Gráfico 2 – Gráfico em porcentagem dos alunos que praticam ou não atividades físicas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os gráficos 1 e 2 demonstram uma grande diferença dentre os alunos que praticam atividades físicas regularmente e os que não praticam, sendo aqueles que não as realizam a maioria, com 57% dos participantes do estudo afirmando não realizarem atividades físicas regularmente, 32% afirmando realizarem e 11% afirmando não praticarem nenhuma atividade física. É importante salientar que as atividades físicas são mais praticadas pelas alunas, e isso pode ser atribuído a muitos fatores como bem-estar, saúde, estética dentre outros.

Após a obtenção destes primeiros dados, foram pensadas atividades baseadas nas atividades físicas praticadas pelos estudantes de forma que os incentiva-se a entender como a matemática está presente em todos os contextos, das mais variadas formas. A seguir estão alguns exemplos de perguntas e resoluções obtidas em aula.

Atividade 1

No exemplo 1, foi perguntado aos alunos que jogam futebol, de que forma a quadra, na qual eles jogam, pode ser medida, de forma a descobrir sua extensão. Algumas das respostas foram: com fita métrica, trena, régua dentre outras. Em seguida, deu-se prosseguimento a uma simulação de como esta resolução poderia ser realizada, e utilizou-se a seguinte pergunta como base: *Qual soma das metades das medidas da quadra?*

Os estudantes foram tirando dúvidas no decorrer da atividade, e observou-se seu interesse em entender mais sobre as medidas da área de uma quadra de futebol, inclusive como forma de interesse pessoal em poder obter a informação e discorrer com outros colegas que praticam a mesma atividade física.



A maior dificuldade dos estudantes – aqueles que não utilizaram calculadora – foi a resolução da divisão na conta, ou seja, percebe-se que este é um tema que deve ser mais explorado com os estudantes para trabalhar suas aptidões, de forma que consigam resolver com mais facilidades contas de divisão – conhecimento essencial para diversos setores profissionais, e não profissionais. Conforme corrobora Rozal (2007) a calculadora não deve basear todo processo educativo, mas é indispensável em sala para auxiliar nos momentos de correção de trabalhos, e construção dos saberes. Neste sentido:

“[...] sua utilização na sala de aula é exatamente para levar os alunos a manipularem cálculos de forma bem rápida e compararem os resultados da mídia com os resultados feitos a mão, o que certamente pode proporcionar ao aluno investigar onde errou, como errou e porque errou. Isso evidentemente pode contribuir para estimular o raciocínio do educando” (ROZAL, 2007, p. 84).

Mediante o exposto, infere-se que a utilização da calculadora nas atividades em sala, relacionadas a modelagem, demonstrou-se frutífera, e contribuiu nos momentos de resolução da atividade 1, assim como nas demais atividades, sendo utilizada principalmente nos momentos de correção, com exceção apenas dos estudantes que utilizaram ela para, também, resolver suas equações – por não terem domínio de esquemas matemáticos.

Atividade 2

No exemplo 2, a atividade buscou relacionar dois dos esportes descritos pelos estudantes, sendo eles o futebol e o vôlei. Optou-se por essa junção, até mesmo como forma de fazer com que os alunos percebessem as diferenças sutis que configuram a organização dos espaços onde cada atividade é realizada. Sabe-se, por exemplo, que são múltiplas as diferenças entre o futebol e o vôlei como por exemplo: as regras, os membros do corpo mais utilizados, a distribuição dos jogadores etc.

Assim, optou-se por demonstrar a diferença entre a estrutura de um campo de futebol e um de vôlei, através da modelagem matemática. Foi realizada a seguinte pergunta: *Quantas quadras de Vôlei padrão 18x9, cabem na quadra?* Sendo que o tamanho da quadra de futebol, foi o tamanho obtido na primeira equação realizada pela turma, sendo 26,9x14,6.



Novamente, alguns alunos conseguiram realizar a atividade sem calculadora, mas ainda precisavam de auxílio em alguns momentos da conta, sobretudo nos momentos de transformar os metros obtidos, na quantidade de quadras de vôlei que caberiam em um campo de futebol. A seguir está um exemplo de como um dos alunos chegou ao resultado da quantidade de metros, e em seguida como conseguiu transformar esta informação na quantidade de quadras de vôlei que caberiam em um campo de futebol.

Imagem 3 – Resolução da atividade 2

Handwritten calculations on a piece of paper:

$$26,9 \cdot 14,6 = 392,74 \text{ metros}$$
$$9 \cdot 18 = 162 \text{ metros}$$
$$\begin{array}{r} 392,74 \overline{) 16200} \\ \underline{68740} \\ 2,4 \end{array}$$

2,4 Quadras.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Atividade 3

No exemplo 3, buscou-se juntar as atividades físicas: futebol e caminhada – a qual observou-se ser mais praticada pelas alunas do sexo feminino – com o intuito de aumentar a participação dos estudantes na resolução das atividades. Tomando como ponto de partida algumas das informações obtidas nas atividades anteriores, como as medidas base de uma quadra de futebol, foi realizada a seguinte pergunta: *Quantas voltas na quadra usando às medidas 26x14m é preciso para se caminhar 2500 metros?*

Os alunos demonstraram mais aptidão durante a realização desta atividade, e com o auxílio dos docentes conseguiram chegar na resposta com mais rapidez e precisão. Ademais, percebeu-se que a absorção dos conteúdos estava sendo efetiva, sobretudo em detrimento da utilização dos assuntos relacionados a atividade física e bem-estar, que despertassem o interesse dos estudantes.



Conforme descrito acima demonstram como a articulação do docente, sobretudo em disciplinas consideradas difíceis, como a matemática, é essencial para que os discentes consigam desenvolver noções e conhecimentos básicos, que posteriormente venham a contribuir na resolução de atividades cada vez mais complexas. Isto posto, utilizar exemplos do cotidiano dos estudantes faz com que se sintam mais próximos do que está sendo estudado, e consequentemente sintam-se mais contemplados nas atividades propostas pelos docentes.

A atividade foi um ótimo exercício para a turma, e muitos alunos dialogaram que nunca haviam parado para pensar no tamanho de um campo de futebol, ou no de uma quadra de vôlei, pois são detalhes que passam despercebidos no decorrer de seu dia a dia. Para além destes apontamentos, a presença de mais de um educador na turma, também foi bem recebida pelos alunos, pois assim eles recebiam mais atenção e uma orientação mais cuidadosa, sobretudo nos momentos de estruturação das fórmulas matemáticas, assim como em sua resolução.

Isto posto, é importante descrever que um bom contingente da turma, demonstrou saber estruturar fórmulas matemáticas, mas não sabia como aplicá-las, também é válido salientar a dificuldade dos alunos com as operações simples quando se viam diante de números grandes ou decimais, a maioria tendo como principal dificuldade a operação de divisão, e a orientação mais próxima e dirigida os auxiliou a ter uma maior confiança em suas próprias habilidades, observa o passo a passo de como era possível resolver as questões os ajudou a entender seus pontos fracos e buscar entender e melhorar sua matemática nos mesmos .

Considerações Finais

A obtenção de conhecimentos matemáticos é fundamental no processo de formação dos indivíduos, sobretudo tendo em vista a presença intrínseca da matemática nos mais diversos aspectos da vida humana, mesmo que este fato não seja observado pelos sujeitos em seu dia a dia. Ademais, dada a grande dificuldade no processo de ensino e aprendizagem matemática nos ambientes formais de ensino, é indispensável que os profissionais da área se articulem de forma criativa e equitativa, com o intuito de transmitir conhecimentos matemáticos de novas e diferentes formas, buscando superar os



antigos modelos de ensino, cujas metodologias são baseadas em estruturas cartesianas e positivistas.

Assim é necessário que os profissionais da área matemática busquem, cada vez, metodologias de ensino criativas e lúdicas, sobretudo quando sua atuação for no ensino básico, pois esta forma de articulação e organização profissional impulsiona a curiosidade e participação dos discentes, especialmente se puderem relacionar seus conhecimentos prévios com o conteúdo passado pelos docentes, o que pode dar-se de diversas maneiras, sempre em diálogo com os estudantes.

Neste sentido, salienta-se o importante papel do docente para que o processo de ensino e aprendizagem matemática torne-se mais leve e inclusivo, pois seu planejamento e organização devem sempre ter em mente a pluralidade de sujeitos e espaços que devem ser contemplados em seus planos de ensino, assim como devem perceber que nenhuma estrutura deve ser constante, mas sim flexível e aberta para mudanças, que podem vir a ocorrer conforme o profissional observar as necessidades da turma.

Durante a realização da pesquisa observou-se a necessidade de entender e escutar a turma na qual se ministra aulas, para que eles se sintam confortáveis em dialogar mais abertamente com os docentes, e percebeu-se ainda que a utilização de metodologias de ensino mais criativas e inclusivas, como é o caso da modelagem matemática, possibilitou um desenvolvimento mais qualitativo dos estudantes.

Conclui-se, portanto, que a utilização da modelagem matemática foi bem recebida pela turma, e as atividades conseguiram ser resolvidas sem muitas dificuldades. Mesmo as que os alunos demonstraram maior dificuldade foram concluídas com o auxílio do docente que estava supervisionando a investigação, o qual foi indispensável em todos os momentos, pois era a principal fonte de intermediação entre pesquisador e turma.

Infere-se que utilizar elementos do cotidiano dos estudantes demonstrou-se eficaz para despertar seu interesse em entender como a matemática se desdobra em diversos espaços, mesmo que no cotidiano de cada sujeito ele não perceba como a matemática está em todos os lugares que ele frequenta, além de estar, também, em cada ação que produz.

A pesquisa demonstrou que discutir sobre lazer e atividades físicas em sala, também constrói uma relação mais amigável com os discentes e permite uma abertura para conversar mais livremente com eles, e construir saberes e atividades que sejam



eficazes no processo de ensino e aprendizagem, de maneira mais inclusiva e participativa, abandonando um modelo de ensino cartesiano onde o estudante é apenas um receptor de conhecimento.

A modelagem matemática é uma ferramenta indispensável na quebra destes paradigmas, pois faz com que o conhecimento seja construído conjuntamente com a turma, e considere a multiplicidade que norteia a vida de cada sujeito, sobretudo se for considerada na elaboração dos planos de aula, projetos de ensino e outras formas de organização que o docente pode adotar como um norte para auxiliar sua atuação em sala.

Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática. São Paulo: Ed. Contexto, 2004. 389 páginas.

COSTA, Maria Amélia da Silva. **Ludicidade e seu papel no processo de ensino-aprendizagem da educação infantil.** Anais V CONEDU, v. 1, 2018, ISSN 2358-8829.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / John W. Creswell. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007. Capítulo 5 : A Declaração de objetivo e Capítulo 6: Questões e hipóteses de pesquisa.pg. 100 - 129.

MARIETTO, Marcio Luiz. Observação Participante e Não Participante: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. REVISTA IBEROAMERICANA DE ESTRATÉGIA , v. 17, p. 05-18, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3312/331259758002/html/>. Acesso em 30 de ago. 2024.

PIOVESAN, S. B.; ZANARDINI, J. B..**O ensino e aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas:** algumas considerações. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sucileiva_baldissera_piovesan.pdf. Acesso em: 30 ago. 2024.

ROZAL, Edilene Farias. Modelagem matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos. 2007. 164 f. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2007. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

SCHRENK, M. J. ; VERTUAN, Rodolfo E. **ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O OLHAR DE ESTUDANTES DE UM QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.** ANAIS DO XII CNMEM. Disponível em: <https://www.ufrrs.br/cnmem/anais/>. Acesso em: 01 de set. 2024.