



Encontro Paranaense de Educação Matemática
Curitiba, 26 a 28 de setembro de 2024.

QUANDO AS CRIANÇAS PROBLEMATIZAM A VARIAÇÃO DA CHUVA NA AULA DE MATEMÁTICA - UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maykon Jhonatan Schrenk
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Escola Municipal Pedro Álvares Cabral
maykon_schrenk@hotmail.com

Rodolfo Eduardo Vertuan
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
rodolfovertuan@utfpr.edu.br

Resumo

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática em um quinto ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal localizada no interior de uma cidade no oeste do Paraná. A Modelagem Matemática foi considerada na perspectiva da Educação Matemática como uma prática pedagógica. A atividade intitulada “Vamos medir a chuva?” teve como objetivo investigar a variação de chuva nos últimos anos no local em que a escola se encontra. Por meio do desenvolvimento da atividade foi possível abordar conteúdos já estudados, por exemplo, gráficos, tabelas, unidades de medida e equivalência de frações, bem como introduzir novos conteúdos, por exemplo, gráficos com legendas. Além disso, os estudantes puderam relacionar estes conteúdos com a sua vivência, de modo a atribuir sentido ao que estudavam.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Matemática. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Considerações iniciais

Enquanto docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, temos objetivado ensinar matemática de modo que os estudantes encontrem sentido no que estudam. Entendemos que é possível abordar conteúdos deste nível de ensino desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática e proporcionando momentos em que os estudantes relacionem estes conteúdos a conhecimentos da sua vivência, dentro e fora da sala de aula (Schrenk, Vertuan, 2023).

Neste sentido, apresentamos neste relato o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática vivenciado em um quinto ano de uma escola municipal localizada no interior de uma cidade do oeste do Paraná. A atividade trata da investigação acerca da quantidade de chuva nos últimos anos na região onde a escola está localizada. Inicialmente discorreremos acerca da Modelagem Matemática na Educação Matemática para depois apresentarmos o relato da experiência e as considerações.

Modelagem Matemática em uma perspectiva de Educação Matemática

Concordamos com Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15) quando apresentam que uma atividade de Modelagem tem como uma de suas principais características a possibilidade de abordar conhecimentos e temas externos à matemática, originando-se em uma situação problemática. Para Edwards e Hamson (1996), “embora a modelagem (envolvendo ideias e imaginação) às vezes possa parecer divorciada da realidade, o mundo real é o início e o fim da modelagem” (p. 148, tradução nossa¹). Scheller, Civiero e Oliveira (2015) destacam que a Modelagem Matemática só faz sentido se estiver integrada com as questões sociais e com a realidade que o estudante vivencia. Entendemos ser importante que o professor esteja ciente das experiências dos estudantes e das prováveis estratégias que podem utilizar (Perrenet; Zwaneveld, 2015), inclusive buscando, durante o desenvolvimento da atividade, um equilíbrio entre sua orientação e a independência dos estudantes, com intervenções que buscam dar dicas, e não dizer ao estudante o que ele deve fazer (Blum; Ferri, 2009).

Entendendo a importância das experiências dos estudantes e da orientação do professor durante o desenvolvimento da atividade, consideramos a Modelagem Matemática como uma

prática pedagógica, realizada no âmbito de um grupo, que tem como objetivo colocar os estudantes em movimento de investigação de uma situação aberta, não necessariamente matemática, com recursos matemáticos (conceitos, estratégias e modelos) (Schrenk; Vertuan, 2022, p. 221).

A Modelagem Matemática entendida como prática pedagógica abrange não apenas o momento em que a atividade é desenvolvida em sala, mas também momentos que antecedem e sucedem seu desenvolvimento, envolvendo o planejamento e a reflexão acerca da atividade desenvolvida, conforme ilustra o esquema na Figura 1.

¹ “Although modelling (involving as it does, ideas and imagination) can at times seem divorced from reality, the real world is the start and end of modelling” (Edwards; Hamson, 1996, p. 148).

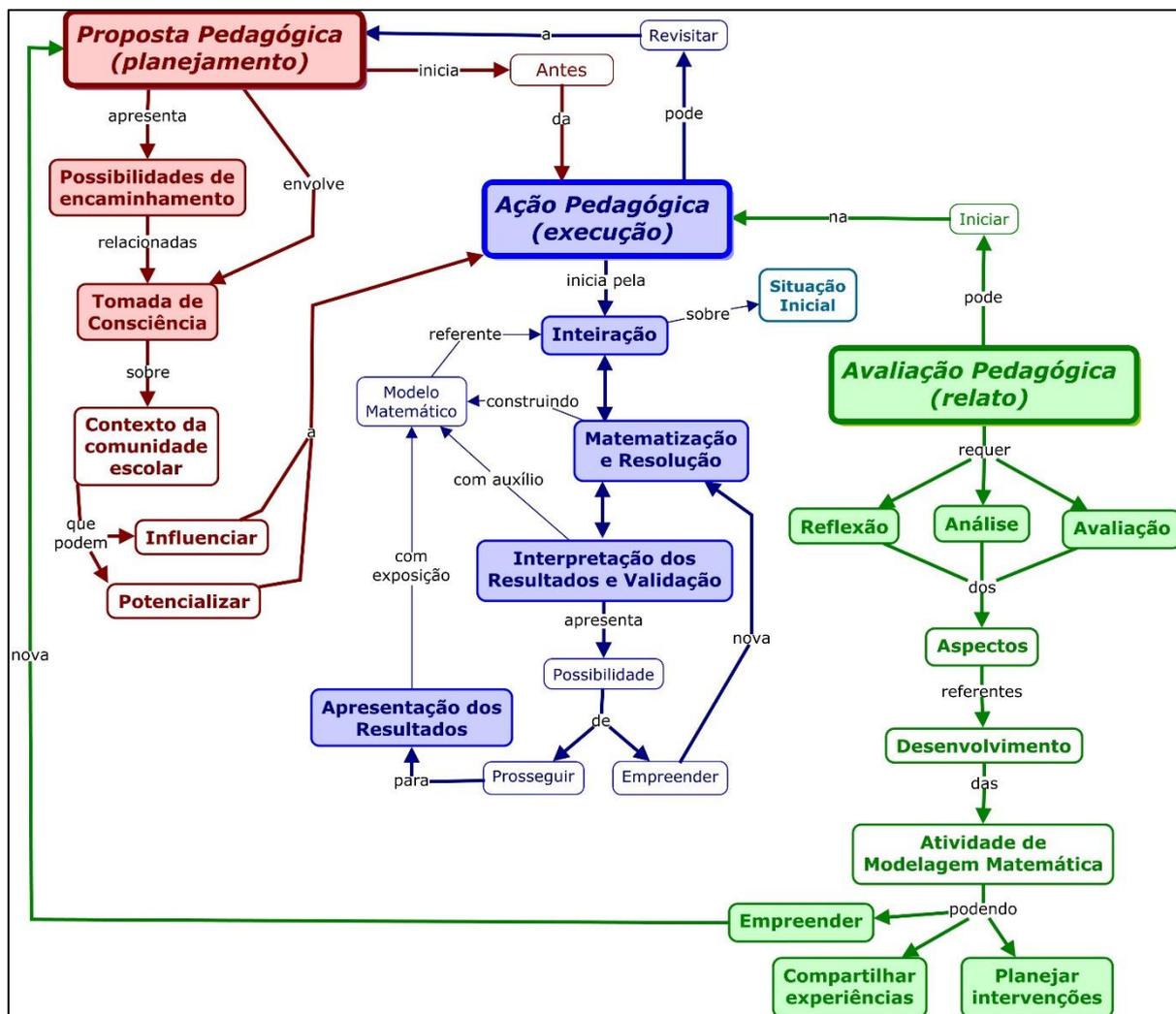


Figura 1 – Ciclo do desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica

Fonte: Schrenk e Vertuan (2022, p. 219).

O ciclo apresenta a compreensão de Modelagem composta por três grandes frases: (1) a Proposta Pedagógica, o planejamento buscando levar em consideração o contexto da turma; (2) a Ação Pedagógica, ou seja, o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática pelos estudantes; e (3) a Avaliação Pedagógica, que seria a reflexão acerca da atividade desenvolvida. Este ciclo permite idas e vindas entre as fases, envolvendo tanto o professor quanto os estudantes.

Em relação ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais, Tortola e Almeida (2016, p. 87) afirmam que os

alunos dos Anos Iniciais, ainda que conheçam pouca matemática, pois estão no início de sua jornada escolar, trazem consigo conhecimentos matemáticos produzidos antes mesmo de seu ingresso na escola e, assim como alunos de outros níveis de

escolaridade, são os seus conhecimentos que eles utilizarão para investigar situações-problema.

Este nível de ensino também apresenta especificidades quanto a elaboração do modelo matemático, de acordo com o que os estudantes têm à disposição (Tortola; Almeida, 2018; Tortola; Silva, 2021), podendo ser representados por meio de esquemas, gráficos, desenhos, tabelas, entre outros (Klüber, 2016; Tortola; Silva, 2021). Destacamos que não existe um único modelo correto em relação à atividade. Por isso, Edwards e Hamson (1989) sugerem que não se deve deixar de utilizar as próprias ideias por medo de arriscar e cometer erros.

No que diz respeito à aprendizagem, para Niss, Blum e Galbraith (2007) e Julie e Mudaly (2007), a Modelagem Matemática pode ser utilizada como veículo e como conteúdo. Como veículo, o foco da aprendizagem está relacionado aos conceitos matemáticos, procedimentos utilizados, entre outros, por meio da Modelagem Matemática. Já como conteúdo, o foco consiste na aprendizagem da própria Modelagem matemática, em aprender a fazer Modelagem, ou seja, em se tornar um modelador matemático. Neste relato, a Modelagem Matemática foi utilizada como veículo, ou seja, objetivando a aprendizagem matemática por meio do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. Todavia, reconhecemos que mesmo desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática com crianças, o jeito de investigar uma situação por meio da Modelagem, de criar hipóteses e testá-las, conversar sobre a matemática da situação e tomar decisões baseados nos raciocínios empreendidos na atividade, próprios da Modelagem como conteúdo, acabam por constituir momentos de formação e discussão das aulas de Matemática também.

Contexto da realização da experiência

Esta experiência foi realizada com 16 estudantes de um 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada no interior de uma cidade no oeste do Paraná, onde o primeiro autor atua como professor nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os dados deste trabalho foram produzidos no segundo semestre de 2022 durante a coleta de dados para a pesquisa de doutorado do autor. Os estudantes foram divididos em quatro grupos com quatro integrantes cada.

A atividade intitulada “*Vamos medir a chuva?*” teve como objetivo que os estudantes investigassem a variação de chuva na região da escola nos últimos cinco anos e construir um medidor de chuva: o pluviômetro. A atividade foi desenvolvida em sete horas. A proposta para essa atividade foi planejada com antecedência, levando em consideração o conhecimento do professor acerca do contexto da turma, suas vivências e experiências.

Quando os dados foram coletados, era de conhecimento do professor que os estudantes residiam ou na zona rural ou no distrito em que a escola se localiza, pertencendo a famílias que lidam principalmente com agricultura, pecuária, agropecuária e pequenas empresas. A escolha do tema para esta atividade foi justamente por ser um assunto que os estudantes conversavam durante as aulas, inclusive de como interferia no dia a dia deles.

Relato de experiência

A coleta dos dados da chuva foi realizada utilizando o site <https://www.copagril.com.br/chuvas>, selecionando a informação da localização mais próxima da região em que a escola está localizada. Procedemos assim: o professor foi selecionando no site o ano e o mês correspondente, iniciando em 2016, e os estudantes iam registrando no caderno do modo como acreditavam ser melhor (tópicos, tabelas etc.). Deste modo, ao invés de cinco anos, utilizamos dados dos últimos seis anos (2016 a 2021), fato que percebemos quando já estávamos registrando dados de 2018. Foi decidido permanecer com os dados dos seis anos. Ao registrar os dados dos meses de cada ano, um estudante de cada grupo somava os valores e, em seguida, conferia o resultado com os integrantes dos outros grupos. A construção do gráfico e a investigação ficaram para a aula seguinte.

Foram construídos dois modelos. Primeiro, os estudantes tiveram liberdade para escolher como representar as informações que haviam coletado: o grupo 1, a média de chuva anual; o grupo 2, o mês que mais choveu de cada ano; o grupo 3, o total de chuva anual; e o grupo 4, uma tabela com as quantidades de chuva de cada mês e uma breve explicação por escrito.



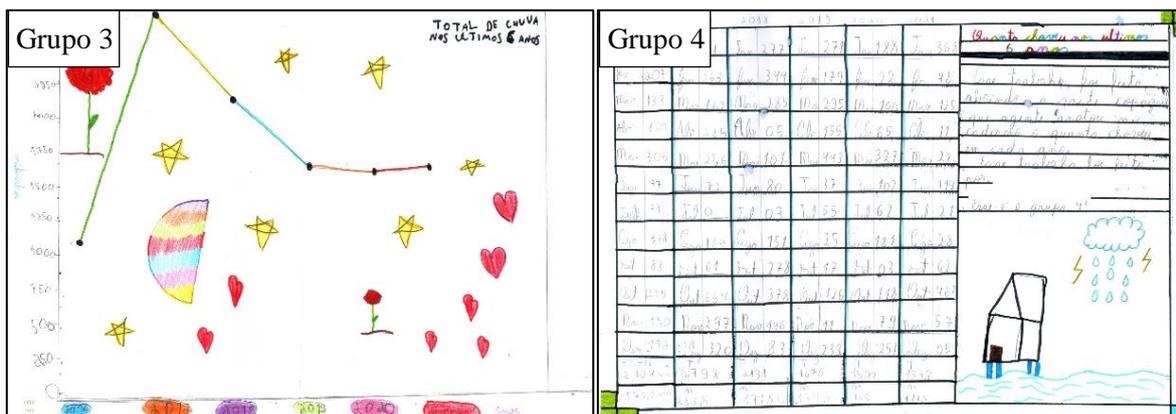


Figura 2 – Modelo 1 construído pelos estudantes

Fonte: dos dados.

Em seguida, conversando com os estudantes sobre como seria possível colocar todas as informações em um único gráfico, surgiu a oportunidade de introduzir os tipos de gráficos com legendas (com uma cor para identificar cada ano), pois esta situação ainda não havia sido trabalhada com eles, apenas gráficos mais simples, por conta de este conteúdo ter sido iniciado a pouco tempo.

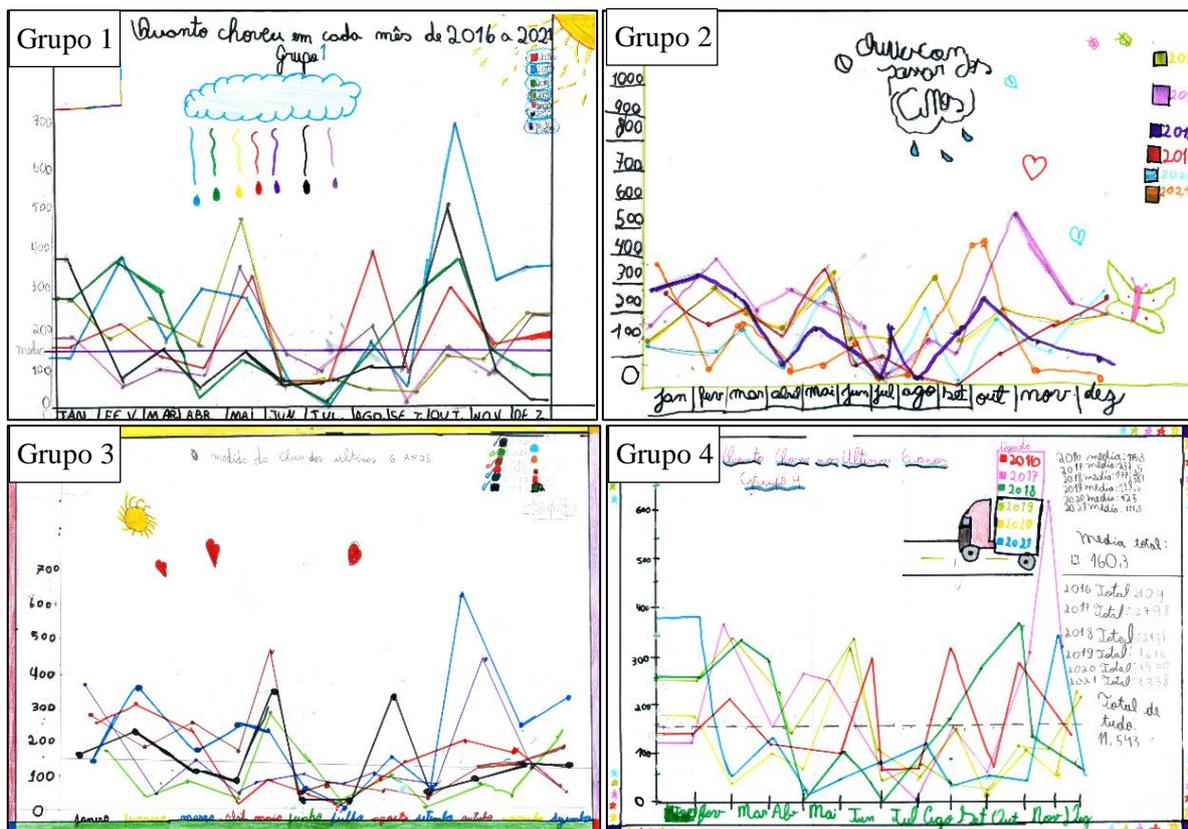


Figura 3 – Modelo 2 construído pelos estudantes

Fonte: dos dados.

Os estudantes também construíram um pluviômetro para medir a quantidade de chuva por alguns dias, utilizando um funil feito a partir de uma garrafa pet, trazido à sala pelos estudantes, e uma garrafinha pet de 500 ml fornecida a cada estudante pelo professor. Inicialmente, apresentamos a Figura 4 do livro de Almeida, Silva e Vertuan (2012) e comentamos brevemente o que seriam os dados da figura. Em seguida, assistimos ao vídeo “Explicando o Tempo - Saiba como se mede a chuva”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=gZSCrirZ5c4>.

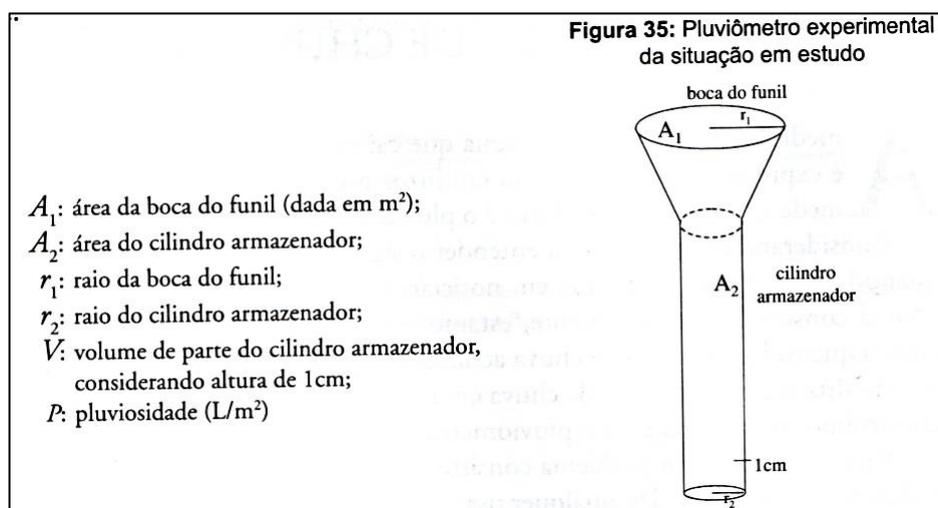


Figura 4 – Pluviômetro Experimental

Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 90).

A construção do pluviômetro envolveu dois casos. Primeiro, quem trouxe o funil fez o cálculo para verificar a medida da escala do pluviômetro. Quem não trouxe, utilizou a medida padrão (1 milímetro da régua correspondente a 1 milímetro de chuva por metro quadrado).



Figura 5 – Pluviômetros construídos pelos estudantes

Fonte: dos dados.

Após a construção do pluviômetro, o professor combinou com os estudantes para que o colocassem em um local que seria possível coletar a água da chuva por alguns dias e anotassem caso tivesse chovido. Após cerca de 30 dias, o professor conferiu os dados coletados pelos estudantes. Embora alguns estudantes não tenham conseguido acompanhar as chuvas todos os dias, seja por terem esquecido, pelo pluviômetro ter caído, entre outros motivos, foi possível comparar a quantidade de chuva registrada em seu pluviômetro com os colegas e com os dados do sistema, resultados próximos, manifestando que o pluviômetro foi construído de modo adequado.

Considerações finais

Verificamos que a atividade de Modelagem Matemática desenvolvida com os estudantes permitiu que atribuíssem algum sentido aos conteúdos ensinados dadas as relações com assuntos do cotidiano dos estudantes. Além disso, com o desenvolvimento da atividade, foi possível tanto rever conteúdos já estudados – como gráficos, tabelas, unidades de medida, equivalência de frações – quanto introduzir um novo conteúdo – gráficos com legendas, bem como a discussão de conhecimentos extramatemáticos, como a importância da chuva no contexto em que os estudantes se encontram.

Almejamos que este relato possa inspirar e orientar professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a utilizarem nas suas aulas a prática pedagógica de Modelagem Matemática, relacionando os conteúdos matemáticos previstos para este nível de ensino com conhecimentos advindos da experiência dos estudantes, sempre levando em consideração o que os estudantes já sabem e como podem contribuir para sua própria aprendizagem.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BLUM, W.; FERRI, R. B. Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?. **Journal of mathematical modelling and application**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 45-58, 2009.

EDWARDS, D.; HAMSON, M. **Guide to mathematical modelling**. London: Macmillan, 1989.

EDWARDS, D.; HAMSON, M. **Mathematical modelling skills**. London: Macmillan, 1996.

JULIE, C.; MUDALY, V. Mathematical modelling of social issues in school mathematics in South Africa. *In: BLUM, W. et al. (Eds.) Modelling and applications in mathematics education*. New York: Springer, 2007.

NISS, M.; BLUM, W.; GALBRAITH, P. Introduction. *In: BLUM, W. et al. (Eds.), Modelling and applications in mathematics education*. New York: Springer, 2007.

PERRENET, J.; ZWANEVELD, B. Mathematical Modelling and Cognitive Load Theory: Approved or Disapproved?. *In: STILLMAN, G. A.; BLUM, W.; BIEMBENGUT, M. S. (eds.). Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social and cognitive influences*. Cham: Springer International Publishing, 2015. p. 375-384.

SCHELLER, M.; CIVIERO, P. A. G.; OLIVEIRA, F. P. Z. de. Pedagogical actions of reflective mathematical modelling. *In: STILLMAN, G. A.; BLUM, W.; BIEMBENGUT, M. S. (eds.)*.

Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social and cognitive influences. Cham: Springer International Publishing, 2015. p. 397-406.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática como prática pedagógica: uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 24, n. 1, p. 194-224, 2022.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Uma atividade de Modelagem Matemática como provocadora para a introdução da multiplicação por um número de dois algarismos no 3º ano do Ensino Fundamental. *In: Anais do Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática. Anais...* Barra do Bugres/MT. On-line, 2023. Disponível em:
<https://matematicanaescola.com/ivenopem/>.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. de. Um olhar sobre os usos da linguagem por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental em atividades de modelagem matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 5, n. 8, p. 83-105, 2016.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. de. A formação matemática de alunos do primeiro ano do ensino fundamental em atividades de modelagem matemática: uma perspectiva wittgensteiniana. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 11, n. 25, p. 142-161, 2018.

TORTOLA, E.; SILVA, K. A. P. da. Sobre modelos matemáticos nos anos iniciais: das pesquisas às práticas. **EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 12, n. 3, p. 1-26, 2021.