

A Modelagem Matemática no ensino médio paranaense: uma análise dos relatos do EPMEM (2004-2024)

RESUMO

Marcos Vinicius Graciano Garrido
marcosg@alunos.utfpr.edu.br
orcid.org/0000-0003-0465-5621
Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED), Jacarezinho, Paraná, Brasil.

Rodolfo Eduardo Vertuan
rodolfovertuan@utfpr.edu.br
orcid.org/0000-0002-0695-3086
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Toledo, Paraná, Brasil.

Com base em um estudo documental que analisou 35 relatos de experiências publicados nos anais do Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM) entre 2004 e 2024, este artigo investigou a aplicação da Modelagem Matemática no Ensino Médio. A pesquisa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR, teve como objetivo examinar a frequência, os conteúdos abordados, as séries escolares envolvidas e as abordagens metodológicas adotadas, buscando compreender o papel dessa prática pedagógica diante dos desafios da educação contemporânea. Os resultados revelaram que a maioria das atividades se concentra na 1ª série do Ensino Médio, com predominância de conteúdos como funções, gráficos e tabelas. Essa concentração sugere uma aplicação inicial e exploratória da Modelagem, que pode estar aquém de seu potencial para aprofundamento de temas. Além disso, a baixa participação de professores da Educação Básica (sem atuação simultânea como estudantes de mestrados e doutorados) como autores dos relatos evidencia uma lacuna entre a pesquisa acadêmica e a prática docente. Conclui-se que, para a consolidação da Modelagem como uma prática pedagógica estruturante, é necessário um movimento que valorize a formação continuada de professores, a flexibilização curricular e o estímulo ao compartilhamento de experiências. O estudo contribui para o debate sobre a inserção crítica e significativa da Modelagem Matemática, reforçando a importância de considerá-la não apenas como um recurso, mas como uma estratégia formativa capaz de ressignificar o ensino da matemática e promover uma aprendizagem crítica e contextualizada.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Ensino Médio. Relatos de experiência.

INTRODUÇÃO

Diante dos desafios contemporâneos enfrentados pela Educação Básica, em especial no Ensino Médio e no âmbito da educação pública paranaense, torna-se importante a busca por práticas pedagógicas que promovam a ressignificação do ensino da Matemática. Nesse contexto, a Modelagem Matemática emerge como uma prática pedagógica (Schrenk; Vertuan, 2022) relevante ao propor a articulação entre os conteúdos escolares e situações concretas do cotidiano dos estudantes. Fundamentada em uma perspectiva investigativa e crítica, essa abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades como análise, tomada de decisão, pensamento lógico, argumentação e resolução de problemas, alinhando-se às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A literatura especializada aponta que a Modelagem Matemática, ao permitir a construção coletiva do conhecimento, rompe com a lógica transmissiva do ensino tradicional, atribuindo ao estudante o papel de protagonista no processo de aprendizagem (Almeida, Silva, Vertuan, 2012). Todavia, sua efetivação no cotidiano escolar ainda enfrenta inúmeros obstáculos, entre eles: a formação limitada de professores para conduzir atividades investigativas, a rigidez curricular, a carência de tempo para planejamento, bem como a pressão por resultados em avaliações externas padronizadas.

Este artigo insere-se nesse debate ao apresentar uma análise das atividades de Modelagem Matemática voltadas ao Ensino Médio, publicadas nos anais do Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM). Este corpus documental específico representa um recorte geográfico relevante para o contexto brasileiro e, por ser pouco explorado na literatura, torna o presente estudo original. Trata-se de um estudo documental, de caráter qualitativo-quantitativo, que tem como objetivo identificar a frequência, os conteúdos abordados, os anos escolares envolvidos e as abordagens metodológicas adotadas nas experiências reportadas. Busca-se, assim, fomentar uma reflexão crítica acerca do uso da Modelagem Matemática no Ensino Médio, avaliando em que medida ela tem sido incorporada como prática pedagógica estruturante, e não apenas como atividade pontual ou acessória. A relevância desta pesquisa reside na possibilidade de contribuir com subsídios teóricos e práticos para o aprimoramento da formação docente e para o fortalecimento de práticas educativas mais contextualizadas, significativas e transformadoras.

O presente estudo também consiste no desenvolvimento inicial da pesquisa de mestrado do primeiro autor, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Cornélio Procópio e Londrina, que tinha como intenção discutir, dentre outros aspectos, como as atividades de Modelagem Matemática já apresentadas na literatura da área poderiam ser ressignificadas por professores em atuação diante das especificidades de suas turmas e de seus contexto, sendo reutilizadas como novas atividades de Modelagem.

Como parte das discussões empreendidas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Educação e Educação Matemática (GEPEEM), também da UTFPR, Campus Toledo, que tem como um de seus líderes o segundo autor do artigo, este trabalho também representa uma preocupação constante entre os membros do grupo nestes anos de atuação no PPGMAT: o alcance da Modelagem Matemática para além do discurso teórico, como prática de ensino efetiva em sala de aula e como

pertinente para discussões de temas extramatemáticos e matemáticos relativos aos níveis de ensino em que figura como prática pedagógica.

Deste modo, na sequência, este artigo apresenta o referencial teórico que sustenta a pesquisa, detalha a metodologia de análise dos anais e, por fim, discute os resultados obtidos e as conclusões do estudo.

MODELAGEM MATEMÁTICA

As metodologias de ensino de conteúdos matemáticos que visam aprimorar a aprendizagem dos estudantes têm sido objeto de intensas investigações na atualidade e a Modelagem Matemática se destaca como uma abordagem que instiga o aluno a atuar como protagonista nos processos de ensino e de aprendizagem.

Ao trabalhar com situações-problema oriundas da realidade, os estudantes são incentivados a investigar, formular hipóteses, coletar dados, desenvolver modelos matemáticos e interpretar soluções. Dessa forma, a Matemática é estudada/aplicada em contextos reais, o que pode promover a aprendizagem ativa e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Na condição de educadores que se dedicam a refletir sobre suas próprias práticas, é crucial questionar continuamente: "Qual matemática ensinamos?", "Como a ensinamos?" e "Como nossos alunos a compreendem?". Esses questionamentos são pertinentes, visto que a forma tradicional de ensino, em muitos casos, parece dissociada da vivência cotidiana dos estudantes (Schrenk; Vertuan, 2022).

Essa desconexão entre o ambiente escolar e a realidade extraescolar pode justificar dificuldades na aprendizagem de Matemática. Tais dificuldades podem estar relacionadas ao modo como a disciplina é tradicionalmente ensinada, frequentemente por meio de abstrações e algoritmos prontos e desprovidos de seu processo de construção. Essa abordagem, aparentemente desconectada de qualquer realidade, pode gerar angústia e até aversão ao estudo.

O ensino de Matemática é muitas vezes percebido pela comunidade escolar como um desafio a ser superado. O predomínio de abordagens tradicionais e a desvinculação da matemática escolar daquela utilizada no dia a dia podem tornar o ensino pouco atrativo. Em consequência, o processo de ensino e aprendizagem da disciplina obtém resultados insatisfatórios, mantendo os índices de reprovação em patamares elevados (Andrade, 2013, p. 13).

A prática pedagógica do docente é, portanto, relevante, pois é a principal responsável pelas aprendizagens dos alunos. Para alguns autores, a Modelagem Matemática pode ser definida como uma prática pedagógica adequada, que prioriza a investigação e o protagonismo do aluno em seu processo de aprendizagem.

Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; [...] uma ação consciente e participativa, que emerge da multidimensionalidade que cerca o ato educativo (Franco, 2016, p.536).

Sendo assim, uma atividade de Modelagem pode ser considerada uma prática pedagógica, visto que posiciona o aluno como investigador, colaborando com seus pares para alcançar a solução de uma situação-problema específica (Schrenk; Vertuan, 2022, p.221).

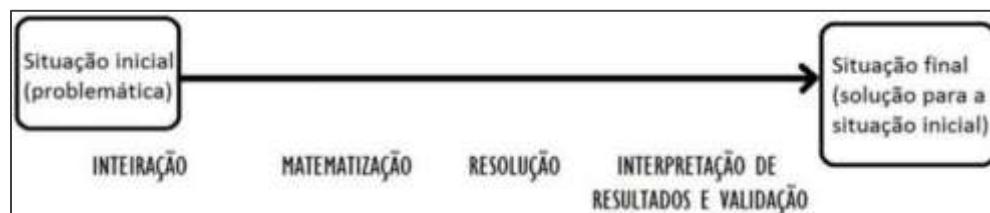
Todavia, a implementação da Modelagem como prática pedagógica transcende a atuação individual do professor, sendo influenciada por fatores diversos: a formação docente, o perfil dos estudantes, o ambiente de aprendizagem, as expectativas da comunidade escolar, os recursos disponíveis e as diretrizes curriculares. Para sua efetivação, é imprescindível romper com o paradigma das aulas expositivas e adotar abordagens mais investigativas. Contudo, reconhece-se que a mudança de postura pedagógica requer tempo, formação e abertura para novas experiências em sala de aula.

A Modelagem Matemática, enquanto prática pedagógica, vai além da simples aplicação de conteúdos a problemas reais. Ela se alinha a uma vertente da Educação Matemática que busca a contextualização e a ressignificação do saber, combatendo a "matemática desumanizada" de que tratam Freire (1996) e D'Ambrósio (1990). Ao propor que o estudante parte de uma situação-problema de seu interesse, a Modelagem promove a autonomia e o protagonismo, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo. Nessa perspectiva, o professor atua como mediador, auxiliando os alunos a transitarem entre a realidade e o universo matemático, em um processo contínuo de investigação e validação de resultados. É nesse diálogo entre o real e o matemático que se constrói um conhecimento mais significativo e duradouro, capaz de capacitar o aluno não apenas a resolver problemas, mas a compreendê-los em sua complexidade. Essa abordagem se alinha, ainda, à concepção de que a matemática é uma criação humana, culturalmente situada, e não um conjunto de verdades absolutas e descontextualizadas.

Diversos pesquisadores contribuíram para a construção de entendimentos de Modelagem Matemática. Burak (1992) destaca a construção de explicações matemáticas para fenômenos do cotidiano, na qual o aluno é o protagonista da atividade. Klüber (2017) reforça a natureza investigativa e temática da Modelagem, enquanto Bassanezi (2006) a define como uma arte de transformar problemas reais em matemáticos.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012), uma atividade de Modelagem pode ser desenvolvida a partir de algumas fases (Figura 2) que orientam seu percurso. Embora apresentadas de forma linear, as fases não são estáticas, pois os "movimentos de idas e vindas" ocorrem até que o modelador obtenha uma solução considerada válida.

Figura 1 - Características do Pensamento Criativo.



Fonte: Os autores.

Para os autores, estas fases são definidas como:

Inteiração: essa etapa representa o primeiro contato com essa situação- problema que se pretende estudar com a finalidade de conhecer as características e especificidades da situação. A interação conduz a formulação do problema e a definição de metas para sua resolução, assim a escolha do tema e a busca de informações a seu respeito constituem o foco central nessa fase [...]. Matematização: é caracterizada pelo processo de transição de linguagens, de visualização e de uso de símbolos para realizar descrições matemáticas, que são realizadas a partir de formulação de hipóteses, seleção de variáveis e simplificações em relação às informações e ao problema definido na fase de interação [...]. Resolução: Esta fase consiste na construção de um modelo matemático com a finalidade de descrever a situação, permitir a análise dos aspectos relevantes da situação, responder as perguntas formuladas sobre o problema a ser investigado [...]. Interpretação de Resultados e Validação: a interpretação dos resultados pelo modelo implica a análise de uma resposta para o problema, a análise da resposta constitui um processo avaliativo realizado pelos envolvidos na atividade e implica uma validação da representação matemática associada ao problema, considerando tanto os procedimentos matemáticos quanto à adequação da representação para a situação (Almeida; Silva; Vertuan, 2012, p.15-16).

A aplicação da Modelagem pode se dar de forma gradativa, conforme os momentos sugeridos por Almeida, Silva e Vertuan (2012). No Momento 1, o professor conduz o processo de forma mais ativa, fornecendo o problema e os dados. No Momento 2, os alunos assumem maior autonomia, sendo responsáveis pela coleta de dados e pela definição de variáveis. Por fim, no Momento 3, os estudantes conduzem toda a atividade, da escolha do tema à apresentação dos resultados.

Barbosa (2004) propõe três "casos" que também auxiliam no planejamento da realização da Modelagem: no Caso 1, o professor apresenta o problema e os dados; no Caso 2, os alunos coletam os dados; e no Caso 3, os alunos são totalmente responsáveis por todas as etapas do processo. Essas abordagens permitem que a Modelagem seja incorporada ao cotidiano escolar de forma gradual, respeitando o nível de familiaridade dos alunos e professores com essa prática.

Honorato e Forner (2022) destacam a importância de alinhar a Modelagem Matemática ao currículo escolar. Embora o cumprimento do conteúdo programático seja uma exigência comum, é viável articular práticas investigativas que envolvam os temas curriculares. A falta de experiência dos professores com a Modelagem ainda é um obstáculo, mas o uso contínuo dessa prática tende a promover benefícios significativos, como maior engajamento, compreensão e aplicação da Matemática pelos alunos.

Portanto, a Modelagem Matemática representa uma oportunidade transformadora no ensino, ao permitir que os alunos aprendam de forma contextualizada, significativa e participativa. Sua adoção gradual, aliada à reflexão

crítica e ao planejamento docente, pode contribuir significativamente para a melhoria da qualidade da educação matemática nas escolas.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A Modelagem Matemática tem sido objeto de estudo e recurso por diversos pesquisadores e professores que defendem suas concepções e a utilizam como prática em sala de aula para ensinar Matemática. Um evento que congrega diferentes pesquisadores e professores que debatem suas pesquisas e práticas é o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM), evento que, há mais de duas décadas, reúne professores, pesquisadores e autores para o intercâmbio de experiências sobre o tema.

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar as atividades publicadas nos anais do EPMEM, a fim de refletir sobre as implicações da prática da Modelagem Matemática no Ensino Médio relatadas nos trabalhos publicizados neste evento.

Este trabalho integra uma pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT), na qual o pesquisador do programa analisou os relatos de experiências publicados nos anais do evento EPMEM, pensando em uma possibilidade de reelaborações de determinadas atividades de Modelagem Matemática para desenvolvê-las, ressignificadas, em diferentes salas de aula. Inicialmente, foram analisadas seis edições dos anais do evento. Após a defesa da dissertação de mestrado, as demais edições foram localizadas, com exceção da última, realizada em 2024, e os dados completos são apresentados conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Edições analisadas do evento de Modelagem EPMEM.

EDIÇÃO	CIDADE	ANO
I EPMEM	Londrina	2004
II EPMEM	Apucarana	2006
III EPMEM	Guarapuava	2008
IV EPMEM	Maringá	2010
V EPMEM	Toledo	2012
VI EPMEM	Curitiba	2014
VII EPMEM	Londrina	2016
VIII EPMEM	Cascavel	2018
IX EPMEM	União da Vitória	2022
X EPMEM	Cornélio Procópio	2024

Fonte: Autoria própria (2025).

O Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM) é um evento dedicado a proporcionar um espaço para que professores e pesquisadores apresentem trabalhos sobre suas práticas e experiências com a Modelagem Matemática. Seu objetivo é fomentar discussões, debates e o intercâmbio de experiências.

A primeira edição do EPMEM ocorreu em 2004, na Universidade Estadual de Londrina (UEL), no estado do Paraná. Esse encontro inicial reuniu diversos pesquisadores dedicados ao tema, tanto do Paraná quanto de outras regiões do

Brasil. O EPMEM é um evento bienal e, ao longo de sua história, totalizou 10 edições, sendo a mais recente realizada em 2024, na cidade de Cornélio Procópio.

Os trabalhos publicados nos anais do evento foram categorizados como: Relato de Experiência (RE), Comunicação Científica (CC), Pôster (PO) e Práticas de Sala de Aula (PSA). A categoria PSA, no entanto, só esteve presente na edição de 2018 (IX EPMEM). O evento também oferece Minicursos (MI) e Mesas Temáticas (MT). Na Tabela 2 apresentamos a quantidade de trabalhos apresentados e publicados em cada edição do evento a que tivemos acesso.

Tabela 2 - Quantidade de trabalhos publicados nos anais das edições do EPMEM.

EDIÇÃO	RE	CC	PO	PSA	MI	MT
I EPMEM	0	23	11	0	10	3
II EPMEM	0	16	0	0	8	2
III EPMEM	26	15	4	0	4	6
IV EPMEM	19	16	7	0	2	4
V EPMEM	14	13	3	0	5	6
VI EPMEM	21	23	4	0	7	5
VII EPMEM	35	31	0	0	9	2
VIII EPMEM	46	37	0	16	5	2
IX EPMEM	24	38	0	0	6	4
TOTAL	185	212	29	16	56	34

Fonte: Autoria própria (2025).

Conforme a Tabela 2, a categoria de Relatos de Experiência (RE) foi introduzida a partir da III edição do EPMEM. Os trabalhos nesta categoria descrevem experiências vivenciadas por professores no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula. Tal fato motivou a escolha desta categoria para a análise.

Esta pesquisa concentrou-se exclusivamente nos relatos de experiência desenvolvidos no âmbito do Ensino Médio, principalmente devido à atuação do primeiro autor como docente neste nível de escolaridade. Para tal, foi realizada uma leitura inicial dos resumos para identificar se as atividades pertenciam a esse nível de ensino. Quando o resumo não fornecia essa informação, o relato completo era lido para determinar o contexto do relato, seja ele no Ensino Médio, no Ensino Fundamental ou em outro.

Nesse processo, os níveis de ensino das atividades foram categorizados da seguinte forma: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. Na categoria de Ensino Superior, foram incluídas atividades desenvolvidas em contextos de formação continuada ou que se vinculavam a esse nível de ensino. Um exemplo seria relatos que, embora apresentassem uma proposta para o Ensino Fundamental, não a utilizaram nesse ambiente, mas sim em uma disciplina de mestrado.

A Tabela 3 apresenta a quantidade total de Relatos de Experiência publicados nos anais das edições analisadas do EPMEM. No total, foram publicados 185 relatos, distribuídos da seguinte forma: 10 na Educação Infantil, 41 no Ensino Fundamental, 35 no Ensino Médio e 99 no Ensino Superior.

Tabela 3 - Quantidade de RE publicados nos anais das edições do EPMEM.

Edição	Total de Relatos	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
I EPMEM	-	-	-	-	-
II EPMEM	-	-	-	-	-
III EPMEM	26	1	6	6	13
IV EPMEM	19	-	2	7	10
V EPMEM	14	-	5	3	6
VI EPMEM	21	1	3	2	15
VII EPMEM	35	2	6	5	22
VIII EPMEM	46	4	10	7	25
IX EPMEM	24	2	9	5	8
Total	185	10	41	35	99

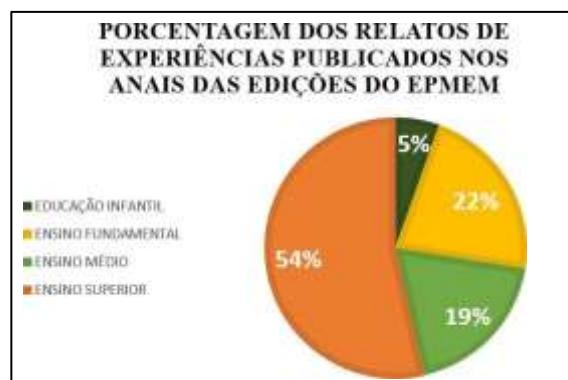
Fonte: Autoria própria (2025).

Para aprofundar a análise qualitativa dos 35 relatos de experiência voltados ao Ensino Médio, foram utilizadas categorias específicas. Além do ano escolar e dos conteúdos matemáticos abordados, realizamos uma análise da abordagem metodológica da Modelagem empregada. Para isso, os relatos foram examinados para identificar: o tipo de problema proposto (aberto, fechado, semiaberto), a origem do tema (escolha do professor, dos alunos ou ambos), a forma como os dados foram coletados e a estrutura das atividades, verificando se seguiam as fases da Modelagem de forma explícita ou se adotavam uma abordagem mais flexível. Essas categorias permitiram compreender como a Modelagem tem sido efetivamente implementada na prática e quais são os desafios e as particularidades de sua utilização no contexto do Ensino Médio, conforme relatado pelos próprios autores.

RESULTADOS INICIAIS

Ao analisar apenas os relatos de experiência, é possível notar, de acordo com a Figura 2, que 54% dos relatos foram desenvolvidos no âmbito do Ensino Superior.

Figura 2 - Porcentagem dos RE publicados nos anais das edições do EPMEM



Fonte: Autoria própria (2025).

Esse dado sugere que muitos dos participantes desses eventos estão vinculados a alguma formação continuada, o que levanta um questionamento fundamental: "como incentivar uma participação mais ampla e efetiva de professores da Educação Básica em eventos tão relevantes para o aprimoramento

de sua profissão, mesmo com as limitações muitas vezes impostas pelos próprios sistemas de ensino para os quais trabalham?".

No entanto, é possível tecer uma reflexão complementar, na contramão dessa perspectiva, que coloca em xeque a própria estrutura e o conteúdo desses encontros. Poderíamos questionar se esses eventos estão, de fato, dialogando com os anseios e as necessidades reais dos professores que atuam na Educação Básica. A preponderância de relatos de experiência provenientes do Ensino Superior pode indicar que a pauta e a linguagem adotadas nos eventos também não têm correspondido às práticas diárias desses educadores, que frequentemente lidam com turmas numerosas, restrições curriculares e a pressão por resultados.

Ainda é possível inferir que muitos dos relatos categorizados como do Ensino Superior podem até ter sido desenvolvidos por professores em atuação na Educação Básica, mas também em condição de formação continuada. Todavia, nesse caso, poderíamos nos questionar por que essa atividade de Modelagem relatada não foi desenvolvida em suas turmas de alunos (como aconteceu em outras situações), em vez de ter sido uma atividade discutida apenas no âmbito de uma disciplina de um programa de pós-graduação, por exemplo.

Enfim, são reflexões que entendemos pertinentes para o contexto da pesquisa que apresentamos. Na próxima seção, no entanto, passamos a discutir especificamente os achados da pesquisa no que tange à análise documental dos 35 relatos associados ao Ensino Médio.

DO TERCEIRO AO NONO EPMEM – O QUE RELATAM AS ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao focar no Ensino Médio, dos 185 relatos disponíveis, ficamos com 35 para análise. Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre esses trabalhos, estruturamos os quadros abaixo para apresentar a série escolar em que as atividades foram desenvolvidas e o conteúdo matemático abordado na atividade de Modelagem Matemática, permitindo-nos, assim, a análise dessas atividades. A apresentação de cada quadro seguirá a ordem cronológica de cada edição do EPMEM, a partir da terceira, uma vez que a categoria "Relato de Experiência" foi introduzida com esta denominação nesta edição.

Na terceira edição do EPMEM, foram publicados, no total, 26 relatos de experiências, dos quais 6 foram desenvolvidos no ambiente do Ensino Médio e codificados nesta pesquisa como RE01, RE02, RE03, RE04, RE05 e RE06 (Quadro 1). Os relatos RE01, RE05 e RE06 referem-se a atividades desenvolvidas na 1^a série e exploraram conteúdos como funções, tabelas, unidades de medida, escala e geometria. O relato RE02 não especifica a série em que a atividade foi desenvolvida, embora descreva que foi realizada com alunos do Ensino Médio. O conteúdo desta atividade se concentrou em gráfico, função e tabela. Já o relato RE03 foi desenvolvido em uma turma da 2^a série, abordando os conteúdos matemáticos de função, conversão de unidade, multiplicação e divisão. Por fim, o relato RE04 apresenta uma atividade desenvolvida na 3^a série, envolvendo o conteúdo função de 1º grau.

Quadro 1 - Relatos de Experiências publicados nos anais do III EPMEM

III EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 01	Rosa e Almeida	Influências do fenômeno de congruência e não-congruência para a compreensão dos objetos matemáticos em atividades de modelagem matemática: um estudo	1	Função
RE 02	Kfouri	Modelagem matemática versus estrutura curricular inflexível	Não relatado	Função; Gráfico e Tabela
RE 03	Perez, Hermann, Beline e Cyrino	Modelagem Matemática, desperdício e escassez de água	2	Função; Conversão de unidades; Multiplicação e Divisão
RE 04	Serra, Hermann, Beline e Cyrino	Modelagem Matemática no Ensino Médio: convertendo Veículos à gasolina para álcool	3	Função do 1º Grau
RE 05	Venancio e Kato	Utilizando a Modelagem Matemática para a construção da Consciência crítica: uma avaliação por meio de mapas Conceituais	1	Função; Tabela.
RE 06	Haliski, Pinheiro e da Silva	Utilizando-se da essência da Modelagem Matemática na Construção de maquete: contextualizando o ensino e Aprendizagem	1	Unidades de Medidas; Escala; Geometria.

Fonte: Autoria própria (2025).

Na quarta edição do EPMEM, foi publicado um total de 19 relatos de experiências. Destes, 7 foram elaborados no Ensino Médio e codificados como RE07, RE08, RE09, RE10, RE11, RE12 e RE13 (Quadro 2). Os relatos RE07 e RE11

abordam atividades desenvolvidas na 1ª série e ambos exploraram o conteúdo de funções. Por sua vez, os relatos RE09 e RE13 foram desenvolvidos na 2ª série e mencionaram os seguintes conteúdos matemáticos: porcentagem, função, progressão aritmética, gráfico e tabela. Finalmente, os relatos RE08, RE10 e RE12 correspondem a atividades desenvolvidas na 3ª série e os conteúdos evidenciados foram: linguagem algébrica, função, gráfico, tabela, matemática financeira, progressões geométricas e geometria plana.

Quadro 2 - Relatos de Experiências publicados nos anais do IV EPMEM

IV EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 07	Maldonado, Andrade e Pereira	Modelagem Matemática e a planilha calc: a água – redescobrindo conceitos matemáticos nas questões ambiental	1	Função 1º grau
RE 08	Rosa e Kato	Modelagem Matemática: relato de uma experiência no Ensino Médio e na Pós-graduação	3	Linguagem Algébrica; Função; Gráfico e Tabela
RE 09	Silva e Werle	Um olhar sobre o ensino e a aprendizagem da matemática por meio da Modelagem Matemática: uma experiência com o Ensino Médio	2	Função; Gráfico e Tabela
RE 10	Silva, Guilherme, Souza e Cremolich	A modelagem Matemática como metodologia alternativa de ensino-aprendizagem de tópicos de matemática financeira: uma experiência no Ensino Médio	3	Matemática Financeira; Progressões Geométricas (P.G.)
RE 11	Figueiredo e Kato	Contribuições da Modelagem Matemática para a aprendizagem significativa do conceito de função no Ensino Médio	1	Função
RE 12	Carvalho e Macedo	A relação entre o futebol e a matemática: uma experiência: utilizando Modelagem Matemática no ensino de tópicos de Geometria Plana	3	Geometria Plana
RE 13	Braz, Roeder e Ceolim	A matemática que vem do lixo: uma experiência com Modelagem	2	Porcentagem; Função; Progressão Aritmética (P.A.); gráfico e Tabela

Fonte: Autoria própria (2025).

Na quinta edição, identificamos 14 relatos de experiências, dos quais 3 foram desenvolvidos no Ensino Médio. Estes foram definidos como RE14, RE15 e RE16 (Quadro 3). Os relatos RE14 e RE15 referem-se a atividades realizadas na 1ª série

e os conteúdos matemáticos evidenciados foram: linguagem algébrica, função, gráfico, tabela, matemática financeira e porcentagem. Por sua vez, o relato RE16 foi elaborado por estudantes do Ensino Médio Técnico Integrado em Informática, que cursavam a primeira série. Esses alunos submeteram, aprovaram e apresentaram o trabalho no próprio evento de Modelagem, algo inédito e diferente até então. A atividade em questão abordou linguagem algébrica, função, gráfico e tabela.

Quadro 3 - Relatos de Experiências publicados nos anais do V EPMEM.

V EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 14	Spinassi, Figueiredo e Pereira	Modelagem Matemática: um estudo sobre a colocação de forro em uma residência	1	Linguagem Algébrica; Função; Gráfico e Tabela
RE 15	Mudrei e Fillos	Modelagem Matemática e a educação financeira: em qual banco abrir uma conta poupança?	1	Matemática Financeira; Porcentagem;
RE 16	Kuntz, Kondo, Santos, Midding e Vertuan	Modelagem Matemática sobre o consumo de água no município de Toledo – uma primeira experiência	1	Linguagem Algébrica; Função; Gráfico e Tabela

Fonte: Autoria própria (2025).

Na sexta edição, dos 21 relatos publicados nos anais do evento, apenas 2 foram desenvolvidos no Ensino Médio: RE17 e RE18 (Quadro 4). O relato RE17 foi elaborado na 1^a série e os conteúdos matemáticos apresentados foram: progressão aritmética (P.A.), progressões geométricas (P.G.), função, gráfico e tabela. O RE18 foi desenvolvido por alunos do Ensino Médio Técnico em Eletrotécnica; contudo, a série em que a atividade foi aplicada não foi detalhada. Os conteúdos mencionados foram linguagem algébrica e função do 1º grau.

Quadro 4: Relatos de Experiências publicados nos anais do VI EPMEM.

VI EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 17	Zontini e Zontini	Modelagem Matemática com Malthus: uma atividade com o primeiro ano do Ensino Médio	1	Progressão Aritmética; Função; Progressões Geométricas; Gráfico e Tabela
RE 18	Pereira, Souza e Silva	Que tal uma ducha? Aplicação de uma atividade de Modelagem Matemática no Ensino Médio	Ensino Médio Técnico	Linguagem Algébrica; Função 1º grau;

Fonte: Autoria própria (2025).

A sétima edição apresentou 35 relatos de experiências, dos quais 5 foram elaborados no Ensino Médio: RE19, RE20, RE21, RE22 e RE23 (Quadro 5). Os relatos RE19 e RE23 foram desenvolvidos na 2^a série, abordando os conteúdos de linguagem algébrica, razão, regra de três e função. O relato RE22, por sua vez, foi

realizado na 3^a série, mas não detalhou os conteúdos, dedicando-se, em vez disso a uma reflexão sobre as dificuldades e contribuições da atividade. O relato RE20 foi executado no Ensino Médio com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo os conteúdos mencionados: unidades de medida e geometria espacial. Por fim, o relato RE21 foi elaborado por alunos do Ensino Médio, embora a série não tenha sido especificada. Os conteúdos abordados foram: linguagem algébrica, função do 1º grau, gráfico e tabela.

Quadro 5 - Relatos de Experiências publicados nos anais do VII EPMEM.

VII EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 19	Pinto	A sensibilização dos alunos diante da destinação de resíduos sólidos em um projeto de Modelagem Matemática	2	Linguagem Algébrica; Razão; Regra de Três
RE 20	Umbezeiro e Silva	Atividade de Modelagem Matemática desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos: analisando embalagens	Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Unidades de Medida; Geometria Espacial
RE 21	Melo e Bisognin	Modelagem Matemática como estratégia para desenvolver a habilidade investigativa de alunos do Ensino Médio	Aluno Escola Estadual de Ensino Médio	Linguagem Algébrica; Função 1º grau; Gráfico e Tabela
RE 22	Vicentin e Passos	Modelagem Matemática: algumas dificuldades e contribuições observadas na sala de aula	3	Reflexões sobre atividades de Modelagem Matemática
RE 23	Pisching, König e Böckel	Os modelos matemáticos emergentes a partir de contas de água	2	Linguagem Algébrica; Função

Fonte: Autoria própria (2025).

Na oitava edição, de um total de 46 relatos, 7 foram elaborados no Ensino Médio: RE24, RE25, RE26, RE27, RE28, RE29 e RE30 (Quadro 6). Os relatos RE27 e RE30 foram desenvolvidos com alunos da 1^a série. Enquanto o RE27 não menciona os conteúdos abordados, dedicando-se a reflexões sobre a interação dos estudantes em uma atividade de Modelagem Matemática, o RE30 cita os conteúdos de linguagem algébrica e Matemática Financeira. O relato RE29 foi realizado na 2^a série e, da mesma forma, aborda a matemática financeira. Já o RE24 foi aplicado na 3^a série, e os conteúdos apresentados foram: unidade de medidas, geometria plana e matemática financeira. O relato RE25 não menciona a série, mas informa que a atividade foi desenvolvida por alunas surdas do Ensino Médio, com foco nos conteúdos de unidade de medidas e matemática financeira.

Por sua vez, o RE26 foi elaborado com alunos da 3^a série do Ensino Médio, abordando os conteúdos de linguagem algébrica, porcentagem, Matemática Financeira, Regra de Três, progressão aritmética (P.A.), progressões geométricas (P.G.), função, gráfico e tabela. Por fim, o RE28, que não informa a série, discute funções trigonométricas.

Quadro 6 - Relatos de Experiências publicados nos anais do VIII EPMEM.

VIII EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 24	Rocha e Silva	Matemática e cerâmica: uma Modelagem Matemática com auxílio do código Qr na prática em sala de aula	3	Unidades de Medida; Geometria Plana; Matemática Financeira
RE 25	Ribas e Martins	Modelagem Matemática na educação matemática com estudantes surdos: resultados iniciais de um estudo de caso	Alunas Surdas	Unidades de Medida; Matemática Financeira
RE 26	Koga e Silva	Planejamento financeiro para a realização de um sonho: uma atividade de Modelagem Matemática	Alunos das 3 séries	Porcentagem; Matemática Financeira; Gráfico e Tabela; Regra de Três; Progressão Aritmética; Progressões Geométricas
RE 27	Manrique, Oliveira e Kato	Interações favorecidas por uma atividade de Modelagem Matemática	1	*Reflexões sobre interações dos alunos em uma atividade de Modelagem Matemática
RE 28	Monzon e Silva	Modelagem de fenômenos físicos no ensino de trigonometria	* Alunos de Ensino Médio	Funções Trigonométricas
RE 29	Biazon, Ferruzzi e Silva	Quanto vale seu dinheiro? Desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática para construção de um pensamento mais crítico e reflexivo	2	Matemática Financeira
RE 30	Gois e Silva	Possibilidades de articulação entre livro didático e Modelagem Matemática	1	Linguagem Algébrica; Matemática Financeira

Fonte: Autoria própria (2025).

A análise da última edição, a nona, revelou que, dos 24 relatos publicados, 5 foram elaborados no Ensino Médio, sendo codificados como RE31, RE32, RE33, RE34 e RE35 (Quadro 7). Os relatos RE33, RE34 e RE35 foram desenvolvidos com

alunos da 1^a série, abordando os conteúdos de física (aceleração e velocidade), trigonometria, ângulos, distância, tempo, função do 1º e 2º grau, gráfico, tabela e matemática financeira. O relato RE32 foi realizado na 2^a série, e os conteúdos mencionados foram: tratamento da informação, gráfico, tabela e porcentagem. Por fim, o relato RE31 foi desenvolvido na 3^a série, explorando os conteúdos de geometria plana, razão e percentual.

Quadro 7 - Relatos de Experiências publicados nos anais do IX EPMEM.

IX EPMEM				
CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO	SÉRIE	CONTEÚDO
RE 31	Garrido, Silva e Vertuan	Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino para determinar áreas de construções da escola: relato de uma experiência	3	Geometria Plana; Razão e Percentual
RE 32	Santos, Silva, Borssoi e Elias	Estudando matematicamente informações sobre redes sociais: uma primeira experiência com Modelagem Matemática	2	Tratamento da Informação; Gráfico e Tabela; Porcentagem
RE 33	Tonin, Borssoi e Silva	Modelagem Matemática em um contexto interdisciplinar: o lançamento oblíquo utilizando arco e flecha	1	Física; Trigonometria; Ângulos; Distância e Tempo; Gráfico e Tabela; Função 2º grau
RE 34	Cararo, Ferreira, Alves e Luz	Modelagem Matemática: uma experiência com a educação financeira no novo Ensino Médio	1	Matemática Financeira
RE 35	Mendonça e Merli	Relato de uma atividade de Modelagem Matemática: lavando peças com material corrosivo	1	Função 1º grau; Gráfico e Tabela

Fonte: Autoria própria (2025).

Portanto, dos 35 relatos, 15 foram desenvolvidos na 1^a série, 7 na 2^a, 7 na 3^a e 6 não especificaram a série. Isso significa que, entre os 29 relatos cuja série foi mencionada, a maioria se concentrou na 1^a série, representando um percentual de 41,5%. Esse valor corresponde ao dobro das atividades desenvolvidas nesta série em comparação com as demais.

Também é possível observar que entre os conteúdos evidenciados nestes trabalhos, função, gráficos e tabelas foram os que mais figuraram nos trabalhos, conforme apresenta a nuvem de palavras abaixo (Figura 3).

Figura 3 - Nuvens de palavras dos conteúdos mais evidenciados nas atividades



Fonte: Autoria própria (2025).

Uma análise mais detalhada de cada um desses relatos, bem como da nuvem de palavras da Figura 8, pode sugerir que muitos dos conteúdos matemáticos priorizados nas atividades de Modelagem desenvolvidas no Ensino Médio estão aquém daqueles esperados para este nível. Isso nos leva a uma reflexão crucial: qual o propósito das atividades de Modelagem Matemática na sala de aula em relação à aprendizagem de conceitos matemáticos? A Modelagem não deveria ser utilizada como uma metodologia para a introdução de novos conceitos, em vez de reforçar conteúdos já conhecidos?

A análise dos 35 relatos de experiência focados no Ensino Médio, publicados nos anais do Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM) entre 2004 e 2024, revela uma concentração de atividades na 1ª série. Essa constatação, aliada à proeminência de conteúdos como "Função", "Gráfico" e "Tabela" na nuvem de palavras, sugere uma reflexão sobre a lacuna entre a proposta acadêmica da Modelagem Matemática e sua efetivação na prática escolar. A predominância de conteúdos mais elementares pode ser interpretada não apenas como uma estratégia de iniciação, mas também como um reflexo das limitações impostas pelo currículo formal e pela rigidez das avaliações padronizadas. Nesse cenário, a Modelagem, idealizada como uma prática pedagógica investigativa, pode estar sendo subutilizada, simplificada a ponto de se tornar apenas uma atividade pontual ou um recurso motivacional. Isso acaba esbarrando na realidade da carência de tempo para planejamento e na pressão por resultados, o que restringe seu potencial de aprofundamento e de abordagem de temas mais complexos e específicos do Ensino Médio.

Além disso, a recorrência de termos como "Gráfico", "Tabela", "Razão" e "Percentual" na nuvem de palavras pode ser interpretada sob a perspectiva do letramento matemático. Ao propor atividades que utilizam esses conceitos, a Modelagem contribui para que os alunos desenvolvam a capacidade de decodificar o mundo ao seu redor por meio da leitura e interpretação de dados cotidianos, como notícias, indicadores econômicos e pesquisas. A Modelagem, nesse sentido, transcende a mera aplicação de algoritmos, posicionando-se como uma prática pedagógica que capacita o estudante para uma leitura crítica da realidade. Assim, a abordagem contribui não apenas para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas também para a formação de cidadãos mais críticos e preparados para lidar com as informações da sociedade contemporânea.

Adicionalmente, a menção à "Matemática Financeira" e "Conteúdo de Física" na nuvem de palavras instiga uma reflexão sobre o papel da Modelagem no

contexto da implementação do Novo Ensino Médio e sua ênfase na interdisciplinaridade. Embora a presença desses termos sugira um esforço em conectar a Matemática a outras áreas do conhecimento, a prevalência de conteúdos matemáticos tradicionais levanta a questão se essa integração tem ocorrido de forma efetiva ou se a Modelagem tem sido utilizada de forma superficial para "maquiar" abordagens curriculares convencionais. Essa análise aprofundada pode promover um debate crítico sobre como a Modelagem Matemática pode se consolidar como uma ferramenta genuinamente integradora, e não apenas como um acessório metodológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as atividades de Modelagem Matemática para o Ensino Médio, a partir dos relatos publicados nos anais do Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM). Buscou-se, assim, compreender em que medida essa prática pedagógica tem sido incorporada de forma estruturante ou como uma atividade acessória. A análise do corpus documental permitiu identificar avanços e, sobretudo, limitações na apropriação da Modelagem por escolas e docentes.

Os resultados revelaram que, embora haja um número significativo de trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio — especialmente na 1^a série —, a concentração em conteúdo mais elementares, como funções, gráficos e tabelas, indica um uso restrito da Modelagem, bem como sugere a compreensão de que só se pode trabalhar determinados conceitos/conteúdos com a Modelagem Matemática. Essa limitação levanta um questionamento central para a pesquisa: a Modelagem tem sido utilizada como uma ferramenta de aprofundamento do repertório matemático ou, de forma mais lúdica, apenas como uma estratégia motivadora? A análise sugere que, em muitos casos, a abordagem se restringe a temas matemáticos de menor complexidade conceitual, o que pode estar aquém do potencial da Modelagem para ressignificar o ensino da Matemática. Estudos futuros sobre este tema podem ser empreendidos.

Outro ponto relevante foi a baixa presença de professores da Educação Básica sem vínculos simultâneos com programas de pós-graduação como autores das experiências analisadas, o que evidencia uma lacuna entre a produção acadêmica e a prática docente. Embora a maioria dos trabalhos seja oriunda do Ensino Superior, o que se justifica pela associação desses eventos à formação continuada e à pesquisa universitária, a pesquisa aponta para a necessidade de políticas que incentivem a produção e a divulgação de experiências pedagógicas que nascem na escola e com ela conversem.

Em conclusão, a consolidação da Modelagem Matemática como uma prática pedagógica efetiva no Ensino Médio demanda um movimento institucional mais amplo. Esse movimento deve envolver a valorização e a formação contínua de professores, a flexibilização curricular para favorecer metodologias investigativas e o estímulo ao compartilhamento de experiências por docentes da Educação Básica. Fortalecer essas dimensões é essencial para que se possa caminhar em direção a uma educação matemática crítica, dialógica e comprometida com a formação integral dos estudantes.

Mathematical Modeling in Paraná's high school: an analysis of EPMEM Reports (2004-2024)

ABSTRACT

Based on a documentary study that analyzed 35 experience reports published in the proceedings of the Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM) between 2004 and 2024, this paper investigated the application of Mathematical Modeling in High School education. The research, developed within the Graduate Program in the Teaching of Mathematics (PPGMAT) at the Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), aimed to examine the frequency, addressed contents, school grades involved, and methodological approaches adopted, seeking to understand the role of this pedagogical practice in the face of the challenges of contemporary education. The results revealed that most activities focus on the first year of High School, with a predominance of topics such as functions, graphs, and tables. This concentration suggests an initial and exploratory application of Modeling, which may fall short of its potential for deeper thematic engagement. Furthermore, the low participation of Basic Education teachers (not simultaneously enrolled as master's or doctoral students) as report authors highlights a gap between academic research and teaching practice. It is concluded that, for Modeling to be consolidated as a structuring pedagogical practice, a movement is needed that values teachers' continuing education, curricular flexibility, and the encouragement of experience sharing. This study contributes to the debate on the critical and meaningful integration of Mathematical Modeling, reinforcing the importance of considering it not merely as a resource but as a formative strategy capable of re-signifying mathematics teaching and promoting critical and contextualized learning.

KEYWORDS: Mathematics Education. High School. Experience Reports.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo, SP: Contexto, 2012.
- ANDRADE, C. C. **O ensino da Matemática para o cotidiano**. 2013. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n.4, p.73-80, 2004.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino e Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo, SP: Contexto, 2006.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo, SP: Contexto, 2005. 127 p.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates – SBEM**, v.2, n.2, p.15-19, 1989.
- FRANCO, M. A. do R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v.97, n.247, p.534-551, 2016.
- FREIRE, P. **Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção**. São Paulo, SP: Autêntica Editora, 2003.
- HONORATO, A. H. A.; FORNER, R. Atividades de modelagem matemática na educação básica. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.15, n.1, p.87-107, 2022.
- KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes. **Educere et Educare**, Cascavel, v.12, n. 24, p. 1-11, jan./abr. 2017.
- SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática como prática pedagógica: uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v.24, n.1, p.194-224, 2022.

Recebido: 10 agosto 2025.

Aprovado: 11 novembro 2025.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v9n3.20713>.

Como citar:

GARRIDO, Marcos Vinicius Graciano; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. A Modelagem Matemática no ensino médio paranaense: uma análise dos relatos do EPMEM (2004-2024). **Ens. Tecol. R.**, Londrina, v. 9, n. 3, p. 470-488, set./dez. 2025. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/20713>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Marcos Vinicius Graciano Garrido

Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. Alameda Padre Magno, 354. Jacarezinho, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

