

PROPOSTA DIDÁTICA

Modelagem matemática e storytelling

Mathematical modeling and storytelling

Modelado matemático e storytelling

RESUMO

Este trabalho examina o papel fundamental das narrativas na educação matemática e apresenta a modelagem matemática em três atos de Dan Meyer como uma metodologia inovadora e atraente para o ensino. São analisadas experiências e aplicações práticas desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)—Matemática da Universidade Federal Fluminense (UFF), incluindo adaptações baseadas em experiências em sala de aula. A metodologia de modelagem em três atos propõe uma estrutura onde os estudantes participam ativamente em uma sequência que compreende a apresentação inicial de uma situação problemática, seguida por uma fase de exploração por meio de perguntas e investigação, e culminando com o desenvolvimento da solução matemática. Esta abordagem pedagógica potencializa o desenvolvimento do pensamento crítico, estabelece conexões significativas com situações reais e aumenta a motivação dos estudantes, transformando a aprendizagem matemática em uma experiência mais relevante e cativante para todos os participantes.

Palavras-chave: Modelagem matemática; Teoria das narrativas; Contexto real; Engajamento; Modelagem Matemática em três atos.

Humberto José Bortolossi

humbertobortolossi@id.uff.br

 orcid.org/0000-0003-1212-6252

Universidade Federal Fluminense,
Niterói, Brasil

Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM),
5(1), Ene.-Dic. 2025, pp. 1-19 – e202508

Asociación Aprender en Red

Asociación Venezolana de Educación Matemática

ISSN: 2739-039X

www.reviem.com.ve

Remeta qualquer dúvida sobre esta obra a:
Humberto José Bortolossi

Recebido: 17/11/2024

Aprovado: 24/07/2025

Publicado: 31/08/2025

<https://doi.org/10.54541/reviem.v5i1.133>

ABSTRACT

This work examines the fundamental role of narratives in mathematics education and presents Dan Meyer's three-act mathematical modeling as an innovative and engaging teaching methodology. It analyzes practical experiences and applications developed within the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID)—Mathematics at the Fluminense Federal University (UFF), including adaptations based on classroom experiences. The three-act modeling methodology proposes a structure where students actively participate in a sequence comprising the initial presentation of a problematic situation, followed by an exploration phase through questions and investigation, culminating in the development of the mathematical solution. This pedagogical approach enhances the development of critical thinking, establishes meaningful connections with real situations, and increases student motivation, transforming mathematical learning into a more relevant and engaging experience for all participants.

Keywords: Mathematical modeling; Storytelling; Real context; Engagement; Three-act mathematical modeling.

RESUMEN

Este trabajo examina el papel fundamental de las narrativas en la educación matemática y presenta el modelado matemático en tres actos de Dan Meyer como una metodología innovadora y atractiva para la enseñanza. Se analizan experiencias y aplicaciones prácticas desarrolladas en el marco del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia (PIBID)—Matemáticas de la Universidad Federal Fluminense (UFF), incluyendo adaptaciones basadas en experiencias en el aula. La metodología de modelado en tres actos propone una estructura en la cual los estudiantes participan activamente en una secuencia didáctica que incluye la presentación inicial de una situación problemática, seguida de una fase de exploración guiada por preguntas e indagación, y que culmina con el desarrollo de una solución matemática. Este enfoque pedagógico potencia el desarrollo del pensamiento crítico, establece conexiones significativas con situaciones reales y aumenta la motivación de los estudiantes, transformando el aprendizaje matemático en una experiencia más relevante y cautivadora para todos los participantes.

Palabras clave: Modelado matemático; Teoría de las narrativas; Contexto real; Compromiso; Modelado matemático en tres actos.

INTRODUCCIÓN

Nas últimas décadas, a Educação Matemática tem buscado alternativas às práticas tradicionais de ensino que enfatizam a repetição mecânica de procedimentos e a resolução de problemas descontextualizados. Embora o discurso sobre a importância de conectar a matemática ao mundo real esteja cada vez mais presente em documentos curriculares e propostas pedagógicas, observa-se que, na prática, ainda predominam atividades escolares com pouca margem para a investigação, a criatividade e o engajamento dos estudantes. Nesse cenário, torna-se urgente repensar estratégias que promovam o pensamento crítico, a curiosidade e a construção ativa do conhecimento matemático.

Uma das propostas que vem ganhando destaque é a articulação entre modelagem matemática e narrativas estruturadas (*storytelling*), especialmente por meio da metodologia dos *três atos*, concebida por Dan Meyer¹. Inspirada na estrutura narrativa clássica utilizada em roteiros cinematográficos —introdução–conflito–resolução—, essa abordagem propõe a organização de problemas matemáticos em três momentos interdependentes: (1) apresentação de uma situação instigante sem dados explícitos; (2) fase de formulação de perguntas e levantamento de informações; e (3) desenvolvimento e validação da solução. Essa estrutura favorece não apenas o engajamento emocional dos alunos, mas também sua autonomia investigativa e argumentativa, alinhando-se a princípios da modelagem matemática com foco educativo.

Este artigo tem como objetivo investigar o potencial da metodologia dos três atos como ferramenta de integração entre modelagem matemática e *storytelling*, a partir da análise de atividades desenvolvidas em oficinas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – UFF) com estudantes e professores da educação básica. A pergunta que orienta esta investigação é: *como a estrutura narrativa dos três atos pode tornar a modelagem matemática mais significativa e engajadora para os estudantes?*

Justifica-se esta pesquisa por sua contribuição a um campo em expansão que busca renovar o ensino da matemática a partir de abordagens mais investigativas, interdisciplinares e culturalmente sensíveis. Ao integrar narrativas visuais e contextos reais ao processo de modelagem, pretende-se não apenas tornar a matemática mais próxima da experiência dos estudantes, mas também reconhecer e valorizar os saberes locais, promovendo uma prática pedagógica mais inclusiva e reflexiva.

Para fundamentar essa proposta, é necessário, antes, compreender as múltiplas concepções de modelagem matemática presentes na literatura especializada. Modelagem matemática, a exemplo de outros constructos em Educação Matemática, é um conceito polissêmico, isto é, sua definição pode mudar dependendo do contexto em que é usado e de quem o está usando (Tabela 1).

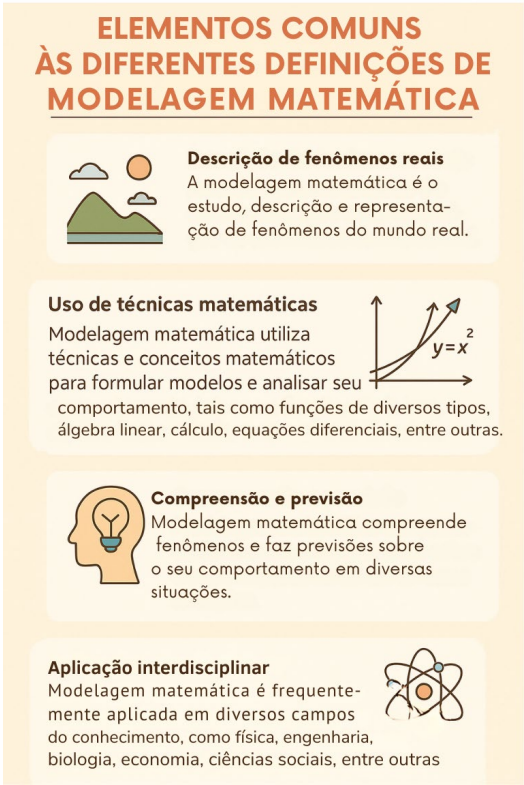
¹ Dan Meyer é um educador, matemático e conferencista reconhecido internacionalmente por suas contribuições inovadoras ao ensino da matemática. Graduado em Matemática e Educação pela Universidade da Califórnia e Doutor em Educação pela Universidade de Stanford, Meyer ganhou notoriedade ao desafiar os métodos tradicionais de ensino, especialmente aqueles baseados na repetição mecânica e na resolução de exercícios descontextualizados. Com uma sólida experiência como professor de Ensino Médio e consultor educacional, ele propõe uma profunda reformulação do currículo de matemática, centrada na participação dos estudantes. É o criador da metodologia dos “três atos” para a modelagem matemática, uma abordagem inspirada na estrutura narrativa introdução–conflito–resolução, que convida os alunos a explorar situações cotidianas, formular hipóteses, levantar perguntas e resolver problemas com base em dados apresentados de forma progressiva, promovendo assim o pensamento crítico, a curiosidade e um raciocínio matemático significativo. Também é conhecido por suas palestras no TED, assistidas por milhões de pessoas, nas quais defende uma educação matemática mais viva, crítica e relevante para o século XXI. Meyer é um dos principais defensores dos Recursos Educacionais Abertos (REA), atuando como criador e curador de materiais didáticos acessíveis, interativos e visualmente impactantes, que estimulam a aprendizagem experiencial e a resolução criativa de problemas. Sua atuação inclui colaborações com editoras, instituições de formação docente e plataformas de tecnologia educacional, consolidando sua influência na transformação do ensino da matemática em nível global.

Tabela 1
Algumas caracterizações de modelagem matemática propostas por autores diversos

Referência	Caracterização
Gershenfeld (1999)	Modelagem matemática é o processo de descrever, analisar e entender situações do mundo real, traduzindo-as em termos matemáticos e utilizando técnicas matemáticas para resolver e interpretar o modelo resultante.
Bender e Söding (2005)	Modelagem matemática é o processo de construção e utilização de modelos matemáticos para representar e entender sistemas físicos, sociais, econômicos ou naturais, a fim de fazer previsões, tomar decisões ou testar hipóteses.
Barbosa (2021)	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.
Bassanezi (2002)	Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para obter e validar modelos matemáticos. [...] Consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos, cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.
Borromeo Ferri (2010)	Modelagem matemática é um processo complexo de resolução de problemas, que envolve fases sucessivas —da situação real à validação do resultado matemático— e transições cognitivas fundamentais, como a compreensão da tarefa, a estruturação, a matematização e a interpretação.

Apesar da multiplicidade de definições, é possível identificar alguns pontos comuns:

Figura 1
Elementos comuns às diferentes definições propostas de modelagem matemática



TEORIA DAS NARRATIVAS (STORYTELLING)

Storytelling também é um constructo polissêmico. A Tabela 2 apresenta algumas definições propostas.

Tabela 2

Algumas caracterizações de storytelling

Referência	Caracterização
Haven (2007)	<i>Storytelling</i> é a arte de transmitir informações, ideias e emoções através de histórias cativantes e envolventes, com o objetivo de entreter, educar, inspirar ou influenciar o público-alvo.
Simmons (2006)	<i>Storytelling</i> é a técnica de compartilhar informações e conhecimento por meio de narrativas estruturadas, usando elementos como personagens, enredo, conflito e resolução, para envolver e conectar o público em um nível emocional.
Gottschall (2012)	<i>Storytelling</i> é uma forma de comunicação que usa histórias para transmitir mensagens e significados complexos, engajando o público por meio da criação de conexões emocionais e identificação com os personagens e suas jornadas.
Guber (2011)	<i>Storytelling</i> é o processo de compartilhar experiências e conhecimentos por meio de histórias autênticas e pessoais, criando conexões humanas e transmitindo valores, lições e sabedoria.
Egan (1994)	<i>Storytelling</i> é uma forma universal de comunicação que atrai rapidamente a atenção e o envolvimento das crianças. É uma forma de contar histórias que possui uma estrutura essencial e poderosa para atribuir sentido ao mundo e à experiência.
Santos e Madruga (2021)	<i>Storytelling</i> significa conto, história, ato de narrar—narração, relato, exposição de um fato ou acontecimento contado por alguém. <i>Storytelling</i> refere-se à estrutura, ao conhecimento e às habilidades necessárias para construir uma história.
Zazkis e Liljedahl (2009)	<i>Storytelling</i> é a arte de utilizar linguagem, vocalização, movimento físico e gestos para revelar os elementos e as imagens de uma história a um público específico.

Observe que o que essas definições têm em comum é o reconhecimento do *storytelling* como uma forma de comunicação poderosa que utiliza histórias para transmitir informações, despertar emoções e engajar o público. O *storytelling* envolve o uso de elementos narrativos, como personagens, enredo, conflito e resolução, para criar conexões emocionais e transmitir mensagens de maneira envolvente e significativa.

No contexto educacional, o *storytelling* vai além da simples transmissão de informações e fatos; ele cria conexões emocionais e cognitivas entre os estudantes e os conteúdos. Estudos em neurociência, como os conduzidos por Zak (2013), demonstram que narrativas bem estruturadas ativam a produção de ocitocina, um neurotransmissor ligado à empatia e à retenção de informações, o que favorece a aprendizagem significativa. Na Educação Matemática, Zazkis e Liljedahl (2009) defendem que ensinar matemática por meio de narrativas —com personagens, conflitos e resoluções— transforma o professor em um contador de histórias matemáticas, capaz de envolver os alunos em jornadas de descoberta

conceitual. Assim, o *storytelling* potencializa o engajamento ativo, desperta a curiosidade e facilita a compreensão ao estruturar os conceitos matemáticos dentro de sequências lógicas e emocionalmente ressonantes. Ao compartilhar histórias relevantes e significativas, os educadores conseguem capturar a atenção dos alunos e estabelecer um ambiente propício para a aprendizagem. Por meio da narrativa envolvente, o *storytelling* cria um ambiente de aprendizado cativante e estimulante, transformando o processo de ensino em uma experiência emocionalmente significativa para os alunos.

Diversas disciplinas têm atestado esse poder de influência do *storytelling*: Neurociência (Zak, 2013), História e Antropologia (Harari, 2015), História da Matemática (Doxiadis & Mazur, 2012). No campo da Educação, o uso de narrativas tem sido valorizado como estratégia didática capaz de favorecer o engajamento, a significação e a retenção de conteúdos (Egan, 1994; Machado, 2000). A estrutura narrativa permite organizar conceitos em sequências com sentido, despertando a curiosidade e promovendo conexões cognitivas e emocionais. No caso específico da Educação Matemática, Zazkis e Liljedahl (2009) afirmam que o *storytelling* pode tornar o conteúdo mais acessível e memorável para os alunos. Ao apresentar conceitos e ideias matemáticas na forma de uma história, os estudantes conseguem compreender e reter melhor as informações, além de se envolverem de maneira mais significativa com os problemas propostos.

A utilização do *storytelling* na Educação Matemática pode favorecer a compreensão de conceitos e ideias complexas ao situá-los em contextos significativos. Segundo Machado (2000), a narrativa constitui uma forma legítima de organização do conhecimento, capaz de conectar informações, emoções e sentidos de maneira mais acessível e duradoura. Nessa mesma direção, Zazkis e Liljedahl (2009) argumentam que, ao apresentar conceitos matemáticos por meio de histórias com estrutura narrativa —contendo personagens, conflitos e resoluções—, os alunos podem compreender melhor as ideias envolvidas e visualizar sua aplicação em situações da vida real. Esse processo promove a construção de significados mais profundos, pois estabelece vínculos entre o conteúdo matemático, a experiência do estudante e o mundo ao seu redor. O uso do *storytelling* pode ajudar os alunos a relaxarem e oferecer uma pausa na rotina da instrução tradicional. Ele pode funcionar como um refúgio, incentivando os alunos a retornarem em busca de mais histórias, o que contribui para a criação de um ambiente de aprendizado mais agradável e envolvente.

No geral, a narrativa na Educação Matemática pode aprimorar a motivação, o engajamento e as habilidades analíticas dos alunos. Ela também pode apoiar a retenção de memória e fornecer uma abordagem única para a resolução de problemas.

De acordo com Lolli (2022), as provas e argumentos matemáticos se estruturam como narrativas, com um encadeamento lógico que envolve expectativa, desenvolvimento e conclusão —elementos também presentes na resolução de problemas. Nessa perspectiva, resolver um problema matemático se aproxima da experiência de seguir uma boa história: cada passo contribui para o desfecho, e compreender o enredo lógico é essencial para construir significado e clareza.

SOBRE O PIBID

As experiências relatadas neste texto se colocam como uma ação no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/2019). O PIBID é uma iniciativa do governo federal brasileiro, gerida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que tem como objetivo incentivar a formação de professores para a educação básica. Criado para aproximar os estudantes de licenciatura da realidade das escolas públicas, o PIBID oferece bolsas para que esses futuros docentes tenham experiência prática em sala de aula desde o início da sua formação acadêmica.

O programa visa:

- *Integrar teoria e prática:* permite que os licenciandos apliquem, em um contexto real, os conhecimentos adquiridos na universidade. Além disso, o PIBID também desempenha um papel crucial na formação de professores reflexivos. Ao estarem imersos no ambiente escolar desde o início de sua formação, os licenciandos têm a oportunidade de observar e analisar as dinâmicas da sala de aula, identificando desafios e propondo soluções criativas. Essa experiência prática é essencial para que os futuros professores desenvolvam uma visão crítica sobre o ensino e aprendam a adaptar suas estratégias pedagógicas às necessidades dos alunos. Além disso, o PIBID promove a troca de conhecimentos entre universidades e escolas públicas, fortalecendo a relação entre teoria e prática e contribuindo para a melhoria contínua da educação básica no Brasil.
- *Aprimorar a formação docente:* proporciona um primeiro contato com os desafios e as dinâmicas do ensino básico.
- *Valorizar a carreira do professor:* busca incentivar os alunos a seguirem na profissão e melhorar a qualidade do ensino no Brasil.
- *Apoiar escolas públicas:* promove a troca de conhecimento entre universidades e escolas, contribuindo para o desenvolvimento de metodologias inovadoras.

No que diz respeito ao funcionamento do PIBID, os estudantes de licenciatura selecionados para este programa recebem uma bolsa e passam a atuar em escolas públicas, sob a orientação de um professor supervisor e um coordenador da universidade. Durante o programa, participam de atividades pedagógicas, desenvolvem projetos educativos e auxiliam na rotina escolar, sempre em um processo formativo que os prepara para o exercício da docência.

O PIBID desempenha um papel essencial na melhoria da qualidade da educação básica ao investir na formação inicial dos professores. Além disso, fortalece a relação entre universidades e escolas públicas, promovendo uma formação mais contextualizada e conectada às necessidades reais do ensino no Brasil.

Desde sua implantação em 2007, diversos estudos e pesquisas sobre o PIBID têm sido desenvolvidos, analisando seus impactos na formação docente inicial e na integração entre universidade e escola básica. Como o PIBID não é o tema central deste trabalho, sugerimos, para os leitores interessados, a obra de Silva e Cedro (2020), que reúne reflexões e experiências de diferentes instituições participantes do programa.

MODELAGEM MATEMÁTICA EM TRÊS ATOS DE DAN MEYER: INTERLOCUÇÃO ENTRE MODELAGEM MATEMÁTICA E TEORIA DAS NARRATIVAS

Prototipicamente, problemas de matemática considerados contextualizados apresentam o seguinte formato: um texto inicial descreve as circunstâncias da aplicação, com dados inseridos ao longo da redação. Em seguida, há uma sequência de perguntas que conduz à solução de uma questão mais relevante, geralmente apresentada ao final do texto.

Nesse tipo de abordagem, o aluno não precisa investigar ou pesquisar quase nada, e o contexto é frequentemente ignorado: para resolver o problema, basta escanear o texto do enunciado, identificar os dados e aplicá-los na fórmula correta — se a matéria da semana for função afim, é muito provável que a primeira “fórmula” que o aluno tente usar seja a de função afim.

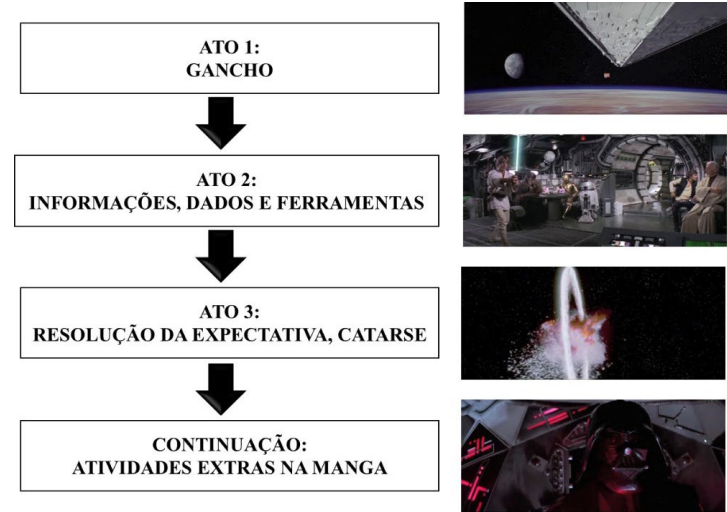
A proposta de Dan Meyer para o ensino de matemática baseada em *storytelling* —conhecida como Metodologia dos três atos— se inspira na estrutura narrativa clássica usada em filmes e roteiros. Essa abordagem organiza o processo de resolução de problemas em três momentos: (1) apresentação envolvente de uma situação; (2) formulação de perguntas e investigação pelos alunos; e (3) revelação e discussão dos resultados. Mais adiante, apresentamos com detalhes, três exemplos (Tabela 3) desenvolvidos em oficinas do PIBID, estruturados segundo essa metodologia.

Tabela 3
Três exemplos da metodologia dos três atos

Título da atividade	Ato 1 (Apresentação)	Ato 2 (Investigação)	Ato 3 (Resolução/Desfecho)
Piscina de Coca-Cola	Vídeo de jovens enchendo piscina com refrigerante: https://bit.ly/3PDJ2b3	Alunos formulam a pergunta: <i>Quantas garrafas de 2L são necessárias?</i>	Vídeo revela o volume real e os alunos comparam com seus cálculos.
Copos com bebida	Dois copos com formatos diferentes e líquido aparente.	<i>Qual copo tem mais líquido?</i> —os alunos estimam, medem e calculam volumes.	Validação empírica com copos idênticos.
Ursinhos de goma	Vídeo de doces de diferentes tamanhos: https://bit.ly/43mAn0d	<i>Um ursão vale quantos ursinhos?</i> — estimativas e análise de massa e preço.	Vídeo final mostra resposta e amplia discussão sobre sustentabilidade.

Meyer (2010) propõe uma metodologia diferente, mais engajante e ativa, inspirada na estrutura narrativa de três atos utilizada em roteiros de filmes de grande bilheteria, como *Indiana Jones* e *Star Wars* (Figura 2).

Figura 2
Uso da estrutura de narrativa em três atos para conceber problemas em modelagem matemática



No Ato 1, o objetivo é atrair a atenção do estudante logo de início —gancho— com uma imagem ou vídeo instigantes, sem narração e com poucas palavras, criando, a partir do suspense, movimento e expectativa, uma conexão emocional do aluno com o problema. O filme *Star Wars* faz exatamente isso: logo no início do filme, sem muitas explicações, o espectador vê uma grande nave perseguindo uma nave menor, o que o deixa curioso querendo saber mais da história e o que vai acontecer a seguir.

No Ato 2, segundo Meyer, a ideia é que o aluno se sinta como o “herói” da história que tem uma missão a cumprir. Nessa etapa, são os próprios alunos que devem, com mediação do professor, sugerir as perguntas associadas à imagem ou ao vídeo. Meyer cita Einstein: a formulação de um problema é frequentemente mais essencial do que sua solução, a qual pode depender apenas de uma habilidade matemática ou de uma destreza experimental. Também são os alunos que devem pensar nas ferramentas, informações e dados necessários para resolver o problema e, também, em como obtê-los. No filme *Star Wars*, o Ato 2 se desenrola com o herói, Luke Skywalker, precisando reunir ferramentas, informações e recursos para completar sua tarefa —salvar a Princesa Leia Organa e destruir a Estrela da Morte— e, nesse processo, ele descobre que ter um professor —o mestre Jedi Obi-Wan Kenobi— pode ser muito útil.

O Ato 3 é o momento de resolução da expectativa —catarse— do problema, realizado, em geral, também com uma imagem ou um vídeo. Após toda a expectativa e o trabalho para obter uma solução, o aluno deseja conferir se a resposta está correta. Em *Star Wars*, esse momento de catarse ocorre com a destruição da Estrela da Morte.

Meyer sugere, assim como nos filmes, uma etapa extra de continuação: uma situação adicional relacionada com o problema original, destinada aos alunos que terminarem a atividade antes dos demais. Essa ideia de que haverá uma continuação é exemplificada em *Star Wars*, com a cena em que a nave de Darth Vader foge.

Um exemplo em detalhes: a piscina de Coca-Cola. Essa atividade, proposta pelo próprio Dan Meyer, é denominada *Piscina de Coca-Cola* e pode ser usada com o objetivo de resolver problemas matemáticos e do mundo real envolvendo volumes de cilindros e prismas —uma habilidade prevista na especificação curricular oficial *Common Core*, nos EUA. O Ato 1 é um trecho de um vídeo encontrado por Dan Meyer no YouTube, que mostra um grupo de amigos brincando de encher uma piscina com Coca-Cola (Figura 3). O vídeo original, com milhões de visualizações, foi editado por Dan Meyer para retirar informações que poderiam constituir um spoiler para a atividade. O link fornecido a seguir apresenta o vídeo legendado em português pelo grupo PIBID – UFF – Matemática.

Figura 3

Vídeo disparador legendado usado no Ato 1 do problema da piscina de Coca-Cola

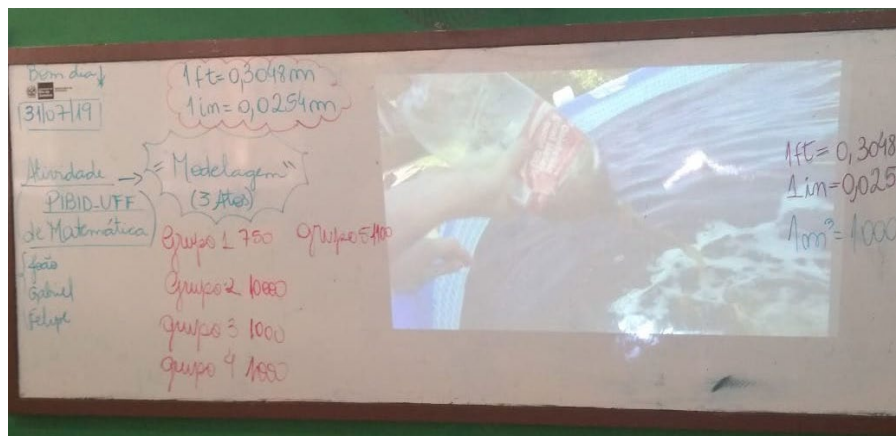


Fonte: <https://bit.ly/3PDJ2b3>

Após exibir o vídeo—várias vezes, se necessário—, são os próprios alunos que devem sugerir perguntas sobre o vídeo. Este é o início do Ato 2. Embora várias perguntas possam surgir e ser aproveitadas posteriormente, o professor pode direcionar o foco para aquelas que se relacionam com o objetivo educacional que se deseja alcançar. Nos experimentos que realizamos com essa atividade, a pergunta *Quantas garrafas de 2L seriam necessárias para encher a piscina?* apareceu de forma muito natural. Aqui, Dan Meyer sugere que os alunos façam estimativas para a resposta: uma acima, uma próxima e outra abaixo da resposta correta (Figura 4). Este estágio é importante para que, ao final da atividade, os alunos percebam que o uso da modelagem matemática geralmente oferece respostas mais precisas do que aquelas obtidas apenas pelo senso comum —“chute”.

Figura 4

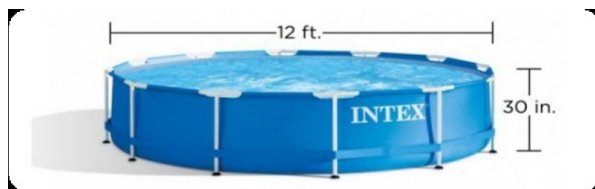
Estimativas dos alunos para a resposta da pergunta escolhida



Ainda como parte do Ato 2, os alunos devem determinar o que é necessário para responder à pergunta. No caso, é necessário saber as dimensões da piscina. O professor pode, então, fornecer as dimensões aos alunos (ver Figura 4) ou orientá-los a tentar encontrá-las na Internet (Figura 5). Saber converter pés e polegadas para centímetros e centímetros cúbicos para litros é algo que, caso os alunos não saibam, também podem pesquisar na Internet ou consultar o professor.

Figura 5

Dimensões da piscina de Coca-Cola obtida da Internet



Fonte: Meyer (2010).

Espera-se que, aqui, os alunos não façam as contas à mão, mas, sim, que sejam estimulados a usar uma calculadora—incluindo a do celular. Em nossas experiências com alunos e professores da escola básica, descobrimos que estes possuem pouca familiaridade com a calculadora eletrônica no que se refere ao símbolo usado para o separador decimal: no formato americano, o separador decimal é o ponto; no sistema brasileiro, o separador decimal é a vírgula e o ponto é usado para separar as classes, o que causa confusão dependendo do celular e do aplicativo utilizado.

O Ato 3—momento de catarse—é apresentado por meio de um vídeo (Figura 6) que revela a resposta ao problema e inclui cenas de um dos amigos pulando na piscina e se banhando com Coca-Cola. Em nossas experiências, notamos que a repetição do vídeo do Ato 1 foi fundamental

para que os alunos percebessem detalhes importantes —como o fato de a piscina não estar completamente cheia—, o que justificava a discrepância entre os valores inicialmente calculados por eles e o resultado apresentado no vídeo.

Figura 6

Vídeo catarse usado no Ato 3 do problema da piscina de Coca-Cola



Fonte: Meyer (2010).

Diante desse impasse, a questão *Como corrigir os cálculos?* desencadeou uma série de encaminhamentos interessantes por parte dos estudantes. Alguns propuseram estimar a altura da parte da piscina que estava sem líquido, com base em referências visuais do vídeo, para ajustar o volume. Outros optaram por uma abordagem mais direta, utilizando uma regra de três com o novo volume observado. Houve ainda alunos que questionaram a própria modelagem geométrica da piscina, sugerindo que o formato talvez não fosse cilíndrico, mas prismático com base poligonal irregular.

A mediação docente nesse momento foi decisiva para o aprofundamento da investigação: em vez de apresentar uma solução padrão, o professor solicitou à turma que discutisse coletivamente qual abordagem de retificação seguir, porque essa escolha era válida e como comparar as diferentes estratégias propostas. Essa discussão valorizou a argumentação matemática, permitiu a confrontação de ideias e evidenciou o caráter exploratório da modelagem. Além disso, esse momento se mostrou alinhado à lógica da metodologia dos três atos, na qual o desfecho narrativo funciona como provocação para a revisão crítica e a reconstrução dos modelos iniciais.

A metodologia dos três atos de Dan Meyer apresenta benefícios significativos para diferentes tipos de alunos, independentemente de seu nível de proficiência matemática. Para os alunos que tradicionalmente apresentam dificuldades em matemática, essa abordagem proporciona uma experiência de aprendizagem mais intuitiva e conectada com a realidade, reduzindo a sensação de frustração. Já para alunos com maior afinidade pela disciplina, a modelagem em três atos desafia suas habilidades ao incentivá-los a formular hipóteses, estruturar raciocínios e validar suas conclusões por meio da experimentação. Além disso, essa metodologia favorece a aprendizagem colaborativa, promovendo a troca de ideias entre os alunos e estimulando o pensamento crítico por meio da argumentação e análise de diferentes estratégias de solução.

DOIS OUTROS EXEMPLOS

EU COLOCO BEBIDA E VOCÊ ESCOLHE O COPO

Esta atividade consiste em dois copos cilíndricos ou prismáticos, de larguras e alturas diferentes, feitos de vidro ou plástico, contendo uma determinada quantidade de refrigerante ou outro líquido (Figura 7). Para iniciar o Ato 1, os copos são exibidos, e os alunos são incentivados a analisar visualmente os recipientes. Em seguida, faz-se a indagação típica do Ato 1: *Que tipo de questionamentos vocês podem fazer olhando para esses dois copos com bebida?* Em geral, a pergunta *Qual copo tem mais*

líquido? sempre surge —e, se não surgir, pode ser induzida. Depois disso, solicita-se aos alunos que apresentem uma estimativa baseada em suas convicções. Eles percebem, então, que precisam de algumas informações para verificar se seu “chute” inicial é válido. Com a questão estabelecida e os palpites registrados, pode-se prosseguir para o Ato 2.

Figura 7

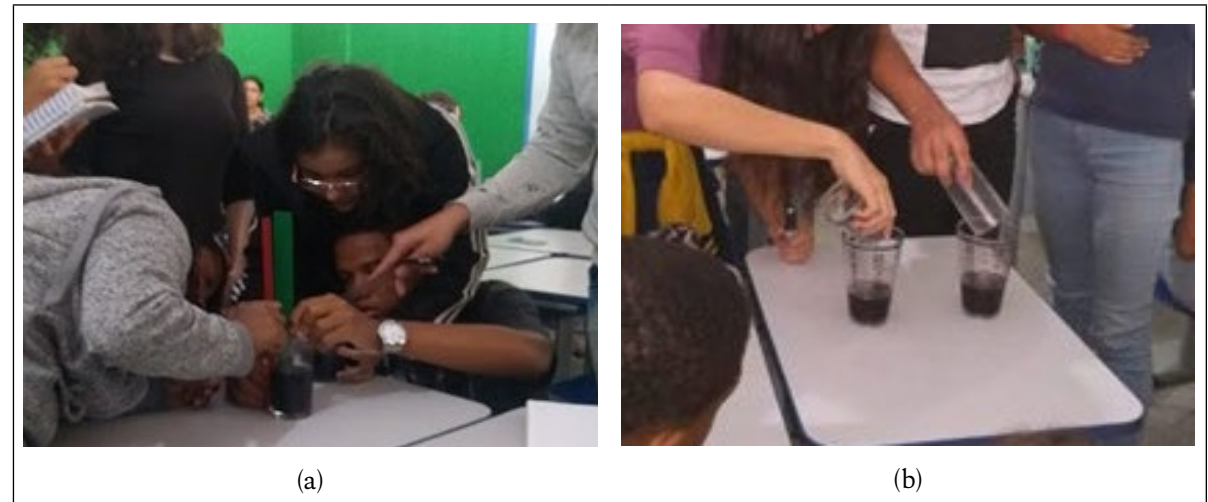
Ato 1 da atividade “Eu coloco bebida e você escolhe o copo”



No Ato 2, os alunos têm liberdade para utilizar qualquer estratégia com o intuito de descobrir o volume dos copos. Em geral, eles rapidamente associam o volume do copo ao do cilindro e, então, prosseguem com o processo de medição (Figura 8a). Percebemos que, quando essa atividade é realizada após a atividade da piscina de Coca-Cola, os alunos ficam mais cuidadosos na obtenção dessas medidas.

Figura 8

Atos 2 e 3 da atividade “Eu coloco bebida e você escolhe o copo”



No início do Ato 3, os alunos mostram os cálculos que realizaram no Ato 2, fazendo uma comparação direta com os “chutes” do Ato 1. Nesse momento, é frequente que parte dos grupos mude suas opiniões em relação a qual copo tem mais líquido. Logo em seguida, dois copos de formatos idênticos são usados como forma de validação da modelagem. O interessante é que, nessa etapa, os alunos costumam ficar ansiosos para ver o resultado (ver Figura 8b).

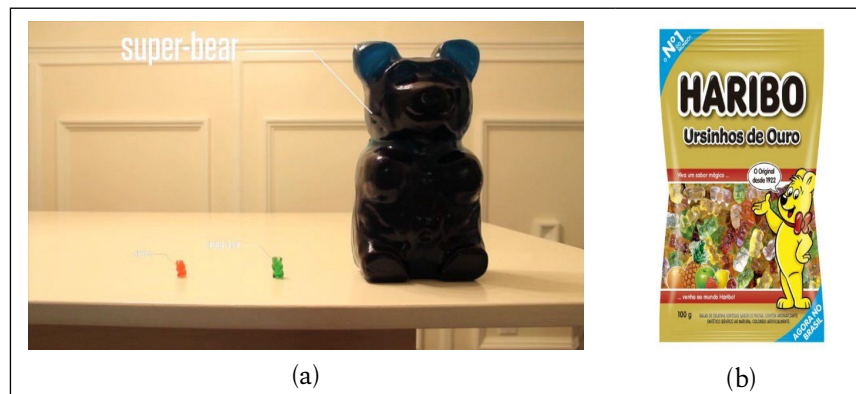
DOCES DE GOMA DE URSINHOS E URSÃO (EDWARDS ET AL., 2019)

Originalmente, como proposto por Dan Meyer, o Ato 1 consiste na exibição do vídeo <https://bit.ly/43mAn0d> (Figura 9a), que mostra doces de goma de tamanhos diferentes, mas todos no formato de urso. Contudo, em nossas oficinas, percebemos que era raro encontrar participantes que conhecessem esse tipo de doce. Decidimos, assim, incluir a distribuição de um doce em

formato de mini-urso para cada participante (Figura 9b), algo que aumentou significativamente o engajamento! A pergunta que surge naturalmente é: *Um ursão vale quantos ursinhos?*

Figura 9

Ato 1 da atividade “Doces de goma de ursinhos e ursão”



Fonte: Extraído de (a) <https://bit.ly/43mAn0d>

Após realizarem estimativas para responder à pergunta, os estudantes percebem que é, por exemplo, necessário saber a massa de cada tipo de urso, informação que é fornecida em formato de vídeo —<https://bit.ly/432oUCx>. O Ato 3 também é apresentado por meio de um vídeo: <https://bit.ly/46sQGLv>. Como pergunta extra: pesquise os preços de cada tipo de urso e decida qual é mais barato comprar, considerando a mesma massa total.

Essa atividade pode ser expandida para incluir discussões sobre sustentabilidade e consumo consciente. Por exemplo, os alunos podem ser incentivados a pesquisar o impacto ambiental da produção de doces de goma, considerando fatores como embalagens plásticas e transporte. Além disso, eles podem explorar alternativas mais sustentáveis, como doces produzidos localmente ou feitos com ingredientes orgânicos. Essa abordagem não apenas enriquece a atividade matemática, mas também promove valores importantes, como responsabilidade ambiental e consciência social. Ao conectar a matemática a questões globais, os alunos percebem que os conceitos aprendidos em sala de aula têm aplicações práticas e significativas no mundo real.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossas várias oficinas de modelagem matemática em três atos, oferecidas a alunos e professores de diferentes níveis de ensino —Fundamental, Médio e Superior—, observamos que, de fato, a estrutura em três atos da modelagem matemática cria uma narrativa envolvente e poderosa que estimula o interesse, a curiosidade e a participação ativa dos alunos. Ao conectar a matemática ao contexto do mundo real e apresentá-la como uma jornada de exploração e resolução de problemas —como fazem os filmes de ação cativantes—, essa abordagem torna o aprendizado mais significativo e memorável para os estudantes, transformando-os em heróis da história!

Pelas experiências realizadas em nossas oficinas, pudemos comprovar que a metodologia dos três atos de Dan Meyer atende plenamente às características comuns definidas para a modelagem matemática. Essa abordagem promove a *descrição de fenômenos reais*, conectando a matemática a situações do mundo cotidiano; utiliza *técnicas matemáticas* para formular e resolver problemas de maneira estruturada; permite a *compreensão e previsão* de sistemas e fenômenos, engajando os alunos em análises qualitativas e quantitativas; e demonstra sua *aplicação interdisciplinar*, ao conectar conceitos matemáticos a diversas áreas do conhecimento de forma inovadora e prática.

Esta interlocução entre modelagem matemática e a teoria das narrativas tem sido bastante difundida fora do Brasil: educadores têm se organizado para criar coleções de atividades com esta interlocução —veja, por exemplo, Blanchet e Gosselin (2018), Hallman-Thrasher *et al.* (2018) e Redmond-Sanogo *et al.* (2018). De fato, Dan Meyer, pensando no uso de uma inteligência coletiva, construiu um repositório onde pessoas podem submeter e/ou avaliar propostas de atividades de modelagem matemática em três atos ou sugerir perguntas que poderiam ser feitas para a imagem ou vídeo disparadores: <https://shorturl.at/Ptw48²>. As atividades mais bem avaliadas —top 10— ficam em destaque. Nosso grupo PIBID elaborou uma atividade usando um vídeo como disparador para um problema recursivo em Geometria. Pensamos que os próprios estudantes podem ser estimulados a elaborar questões de modelagem matemática em três atos.

Em nossas oficinas, incluímos uma etapa adicional ao modelo original de Dan Meyer: o *Making of* (Figura 10), costumeiramente presente nas versões em DVD dos filmes, onde se apresentam erros de gravação e outras curiosidades. É exatamente isso que propomos nesta etapa: que o aluno avalie o que pode ter dado errado em seu raciocínio após conhecer a resposta do mundo real no Ato 3. É um momento em que o professor pode fazer desdobramentos e conexões. Por exemplo, para a atividade *Doces de goma de ursinhos e ursão*, o professor pode construir e apresentar a distribuição de frequência das massas dos ursinhos em uma embalagem (ver Figura 11).

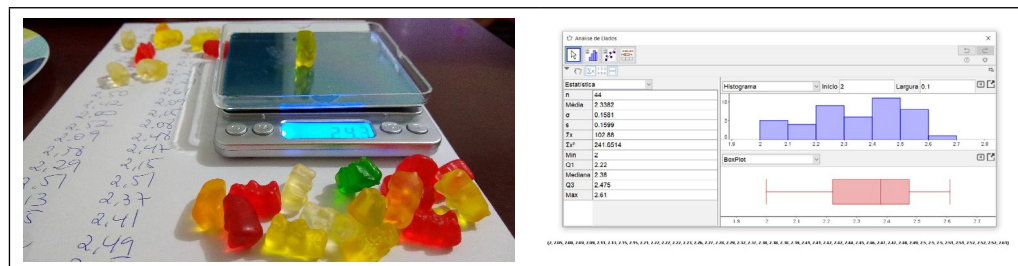
Figura 10

Etapa Making of: o que deu de errado com minha solução?



Figura 11

Etapa Making of: da atividade “Doces de goma de ursinhos e ursão”



Esperamos, com este texto, difundir ainda mais essa metodologia de modelagem matemática entre professores, alunos e pesquisadores do Brasil e, assim, incentivar a produção de mais atividades integradas ao nosso contexto cultural. Pretendemos, em uma etapa subsequente, propor que os próprios alunos utilizem imagens ou vídeos para elaborar suas próprias propostas de problemas em modelagem matemática e as compartilhem na plataforma colaborativa <https://shorturl.at/Ptw48>, que reúne propostas de modelagem matemática com base na metodologia dos três atos. Nessa perspectiva, valorizamos a dimensão etnomatemática ao incentivar que diferentes comunidades —sejam elas urbanas, rurais, indígenas ou quilombolas— criem seus próprios disparadores visuais. Cada comunidade escolar poderá desenvolver imagens e vídeos que reflitam suas realidades locais, práticas culturais e contextos socioeconômicos específicos. Essa abordagem não apenas enriquece a metodologia de modelagem

² Ou este espelho no webarchive: <https://web.archive.org/web/20230123210842/http://www.101qs.com/>

matemática, mas também: (a) valoriza os saberes matemáticos locais; (b) promove a representatividade cultural nos materiais didáticos; (c) estimula a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento; e (d) aproxima a matemática das experiências concretas de cada comunidade.

Neste contexto, para ampliar o repertório de recursos, sugerimos a integração de tecnologias emergentes, como realidade aumentada, para criar disparadores imersivos. Por exemplo, ao apontar um celular para um marcador físico, os alunos podem visualizar modelos 3D interativos de estruturas arquitetônicas, desencadeando questões sobre volumes e proporções. Plataformas como GeoGebra AR já permitem essa interação, oferecendo oportunidades para explorar fenômenos matemáticos em escala real. Essa inovação tecnológica, aliada à estrutura narrativa dos três atos, pode gerar mais engajamento e participação ativa e colaborativa. Assim, a modelagem matemática se torna um instrumento de empoderamento e reconhecimento das diversas formas de conhecimento matemático presentes na rica e diversa realidade de cada localidade.

Além disso, a metodologia dos três atos tem se mostrado particularmente eficaz no desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes. Ao estruturar problemas em etapas claras e sequenciais, esta abordagem naturalmente se alinha com os princípios fundamentais da programação e resolução algorítmica de problemas. Os alunos aprendem a decompor problemas complexos em partes menores —decomposição—, identificar padrões, abstrair informações essenciais e desenvolver soluções passo a passo —todas habilidades cruciais tanto para a matemática quanto para a computação.

A integração de tecnologias digitais na metodologia dos três atos também merece destaque. O uso de smartphones para captura de vídeos, aplicativos de edição para criar disparadores visuais, e plataformas online para compartilhamento de conteúdo não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também desenvolve habilidades digitais essenciais para o século XXI. Esta fusão entre matemática, narrativa e tecnologia cria um ambiente de aprendizagem verdadeiramente contemporâneo e significativo.

Um aspecto particularmente interessante que temos observado é como a metodologia dos três atos pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino, desde o fundamental até o superior. No ensino fundamental, os disparadores visuais podem focar em situações concretas e cotidianas, enquanto no ensino médio e superior podem abordar conceitos mais abstratos e complexos. Esta flexibilidade permite que a metodologia seja utilizada de forma vertical ao longo do currículo, criando uma continuidade na forma como os alunos abordam e resolvem problemas matemáticos.

A Equipe PIBID contribuiu para o projeto colaborativo de Dan Meyer com um trecho de um vídeo³ premiado no III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, promovido pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). O vídeo destaca um interessante fenômeno visual: uma imagem recursiva capturada pela câmera filmando a própria tela do computador, criando um efeito de retroalimentação —feedback— que gera uma sequência infinita de imagens encaixadas.

A metodologia dos três atos transcende os limites da Matemática, apresentando potencial significativo para aplicação interdisciplinar. Além das ciências exatas, essa abordagem pode ser adaptada de forma criativa em disciplinas como Ciências, História, Geografia e até mesmo no ensino de idiomas, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e investigativa. Para o caso específico de Ciências, na perspectiva NGSS —*Next Generation Science Standards*; Padrões de Ciência da Próxima Geração, em português—, o educador Thomas “TJ” McKenna já organizou uma biblioteca de vídeos disparador e para serem usados no Ato 1: <https://www.ngssphenomena.com/>

³ O link para o vídeo específico é: <https://youtu.be/URUPazJ05mc?si=erclyoQ2tXKuR1Mg&t=124>

Mesmo em atividades tradicionais de ensino da matemática, a incorporação da teoria das narrativas pode revelar-se em uma estratégia pedagógica rica e envolvente.

Ilustramos essa abordagem em uma atividade clássica de laboratório para cálculo de volumes de objetos geométricos tridimensionais. Na atividade, os participantes são organizados em equipes, cada uma recebendo um conjunto de sólidos geométricos plásticos, réguas graduadas, dois paquímetros e uma fita métrica. O desafio central consiste em determinar os volumes dos sólidos utilizando fórmulas específicas e medições precisas de elementos geométricos. O diferencial metodológico surge no *teste da verdade* —inspirado no Ato 3 da metodologia de Dan Meyer—, onde cada equipe valida seus cálculos preenchendo o sólido com água. O objetivo é que o volume calculado corresponda exatamente à capacidade do objeto, sem transbordamentos ou falta de líquido. Essa abordagem transforma um exercício tradicional em uma experiência investigativa, onde os estudantes não apenas calculam, mas também comprovam matematicamente suas hipóteses de forma dinâmica e envolvente.

Ao contrastar a atividade de cálculo de capacidade antes e depois da implementação do *teste da verdade* —Ato 3 da metodologia de Dan Meyer—, torna-se evidente uma transformação significativa na dinâmica de aprendizagem. A introdução desse elemento prático e investigativo provocou uma mudança substancial nos níveis de engajamento, satisfação e colaboração entre os estudantes. Anteriormente, a atividade caracterizava-se como um exercício predominantemente mecânico e desconectado da realidade. Após a implementação do teste prático, os alunos passaram a vivenciar uma experiência matemática mais dinâmica, motivadora e colaborativa. A possibilidade de verificar empiricamente seus cálculos gerou maior interesse, promoveu o trabalho em equipe e elevou significativamente o envolvimento dos estudantes com o conteúdo.

Durante nossas oficinas com professores, revelou-se especialmente eficaz utilizar, no Ato 1, um formulário Google para coletar estimativas e respostas iniciais relacionadas a um disparador específico. Esta ferramenta digital não apenas facilita a coleta instantânea de dados, mas também permite uma visualização em tempo real das diferentes perspectivas dos participantes. A possibilidade de projetar e discutir colaborativamente as respostas promove um engajamento mais dinâmico e interativo, além de criar um ambiente de aprendizagem mais democrático, onde todas as vozes podem ser ouvidas. O uso desta tecnologia também permite que o professor identifique rapidamente padrões nas respostas e ajuste sua abordagem pedagógica, de acordo com as necessidades específicas do grupo.

Como desdobramento desta pesquisa, propomos investigar o impacto da metodologia dos três atos na retenção de conhecimento matemático a longo prazo. Estudos futuros poderiam aprofundar como essa abordagem influencia a construção de esquemas cognitivos dos estudantes e sua capacidade de aplicar conceitos matemáticos em diferentes contextos. Ademais, pesquisas comparativas entre a modelagem matemática tradicional e a abordagem narrativa podem revelar insights significativos sobre a eficácia de cada método em distintas faixas etárias e níveis educacionais. Seria igualmente relevante analisar a receptividade de educadores e gestores escolares à implementação dessa metodologia, considerando os desafios e as potencialidades no contexto educacional, com vistas a promover uma aprendizagem matemática mais dinâmica e significativa.

ESCLARECIMENTOS

O autor declara não ter nenhum conflito de interesse. O autor agradece o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), vinculada ao Ministério da Educação do Brasil, na produção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. Em N. Guimarães Alves, I. A. de Castro Teixeira, & A. M. Duarte Araújo Castro (Eds.), *Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED* (pp. 1-30). Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. Contexto.
- Bender, C., & Söding, H. (2005). *Mathematical modeling: A case studies approach*. Cambridge University Press.
- Blanchet, J.-F., & Gosselin, M. (2018). *Les Maths en 3 Temps* [site da internet]. Printemps-Été. <https://bit.ly/3JGUChT>
- Borromeo Ferri, R. (2010). On the influence of mathematical thinking styles on learners' modeling behavior. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(1), 99–118. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0009-8>
- Doxiadis, A., & Mazur, B. (2012). *Circles disturbed: The interplay of mathematics and narrative*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.23943/princeton/9780691149042.001.0001>
- Edwards, C. M., Robichaux-Davis, R. R., & Townsend, B. E. (2019). Investigating a super-bear. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 24(7), 406–412. <https://doi.org/10.5951/mathteachmidscho.24.7.0406>
- Egan, K. (1994). *O uso da narrativa como técnica de ensino*. Publicações Dom Quixote.
- Gershenfeld, N. A. (1999). *The nature of mathematical modeling*. Cambridge University Press.
- Gottschall, J. (2012). *The storytelling animal: How stories make us human*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Guber, P. (2011). *Tell to win: Connect, persuade, and triumph with the hidden power of story*. Crown Business.
- Hallman-Thrasher, A., Koestler, C., Dani, D., Kolbe, A., & Lyday, K. (2018). Graphing stories for a 3 act task. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 24(2), 90–96. <https://doi.org/10.5951/mathteachmidscho.24.2.0090>
- Harari, Y. N. (2015). *Sapiens: Uma breve história da humanidade*. L&PM.
- Haven, K. (2007). *Story proof: The science behind the startling power of story*. Libraries Unlimited.
- Lolli, G. (2022). *The meaning of proofs: Mathematics as storytelling* (B. McClellan-Broussard, Trans.). MIT Press. (Original work published 2018).
- Machado, N. J. (2000). *Epistemologia e didática: As luzes da razão sobre a prática docente*. Cortez Editora.
- Meyer, D. (2010). *O ensino de matemática precisa reformulação* [palestra]. TED. <http://bit.ly/329X7Bg>
- Redmond-Sanogo, A., Stansberry, S., Thompson, P., & Vasinda, S. (2018). Three-act tasks: Creative means of engaging authentic mathematical thinking through multimedia storytelling. In V.

- Freiman, & J. L. Tassell (Eds.), *Creativity and technology in mathematics education* (pp. 125–146). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72381-5_5
- Santos, J. S., & Madruga, Z. E. F. (2021). A importância das narrativas para as pesquisas em Etnomodelagem. *Intermaths*, 2(2), 195–211. <https://doi.org/10.22481/intermaths.v2i2.9831>
- Silva, M. M., & Cedro, W. L. (2020). *Formação do professor de matemática: A aprendizagem da atividade pedagógica no PIBID*. Editora CRV.
- Simmons, A. (2006). *The story factor: Inspiration, influence, and persuasion through the art of storytelling*. Basic Books.
- Zak, P. J. (2013). *Empathy, neurochemistry, and the dramatic arc* [video]. Future of Storytelling. <https://vimeo.com/61266150>
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2009). *Teaching mathematics as storytelling*. Sense Publishers.

Cómo citar este artículo:

Bortolossi, H. J. (2025). Modelagem matemática e storytelling. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 5(1), e202508. <https://doi.org/10.54541/reviem.v5i1.133>



Copyright © 2025. Humberto José Bortolossi. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0. International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)