

História da Matemática, Imagens e Inteligência Artificial na pesquisa e no ensino

History of Mathematics, images and artificial intelligence in research and teaching

Andréia Dalcin¹  

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

RESUMO

O texto sintetiza a palestra *História da Matemática, imagens e inteligência artificial na pesquisa e no ensino* proferida durante o XVI Seminário Nacional de História da Matemática, no dia 15 de abril de 2025, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, na cidade de Pelotas. O objetivo da palestra foi apresentar algumas reflexões e provocações sobre a presença das imagens na sociedade contemporânea identificando potencialidades e limitações dos diferentes tipos de imagens, inclusive aquelas produzidas por Inteligência Artificial, enquanto fontes históricas a serem consideradas na produção de pesquisas em História da Matemática e História da Educação Matemática, bem como em atividades de ensino de Matemática nos diferentes níveis.

Palavras-chave: Imagens como fonte histórica; Matemática e Arte; Matemática e História; Inteligência Artificial e Educação Matemática.

ABSTRACT

The text summarizes the lecture *History of Mathematics, images, and artificial intelligence in research and education* given during the XVI National Seminar on the History of Mathematics, on April 15, 2025, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of South Rio Grande do Sul, in the city of Pelotas. The objective of the lecture was to present some reflections and provocations regarding the presence of images in contemporary society, identifying the potentialities and limitations of different types of images, including those produced by Artificial Intelligence, as historical sources to be considered in the production of research in the History of Mathematics and History of Mathematics Education, as well as in mathematics teaching activities at different levels.

Keywords: Images as a historical source; Mathematics and Art; Mathematics and History; Artificial Intelligence and Mathematical Education.

¹ Doutora em Educação pela UNICAMP. Docente da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: deiadalcin@gmail.com.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Convivemos com imagens desde as primeiras pinturas rupestres do hominídeo pré-histórico; no entanto, na contemporaneidade, sua presença vem se intensificando, em parte devido aos avanços tecnológicos que possibilitaram o aumento de tipologias de imagens (pintura em tela, xilogravura, fotografia, imagens digitais...), em parte por se adequarem aos diferentes modos de vida da modernidade, que cada vez mais faz uso de imagens de si, dos outros e das coisas como meio de se fazer/estar presente no mundo real e virtual. As imagens estão presentes ao longo da história de diferentes modos e assumem diversas funções e papéis.

As imagens criam, representam, subvertem, idealizam, desmontam, constroem, potencializam, inventam, mentem, capturam, tecem realidades possíveis. As imagens, de certo modo, têm uma “vida própria”, pois trazem no seu interior conflitos, ambiguidades, presenças e ausências que podem ou não ser percebidas pelo observador. As imagens nos provocam, convocam a pensar, pos-suem “um verdadeiro ‘poder de ideação’ (isto é, um potencial intrínseco de suscitar pensamentos e ‘ideias’) ao se associar a outras imagens” (Samain, 2012, p. 23).

No campo da História da Matemática e da História Educação Matemática, as imagens podem se constituir em documentos históricos. As fotografias, em especial, vêm participando como fonte da construção de narrativas históricas mais recentes. Chamo atenção, em Dalcin (2018), para a fotografia como fonte histórica.

De fonte de segunda categoria, posição atribuída a imagem, dentre estas a fotografia, em seus primeiros anos de origem ainda no século XIX, a fotografia deixa de ser ilustração que reforça, reafirma o posto nos documentos escritos e passa a ser considerada como indício ampliando o espaço de atuação e funcionalidade nas Ciências Sociais, pois “funcionam como sinais de orientação, como linguagens” (Borges, 2005, p. 72), “registram atos de testemunho ocular” (Burke, 2004, p. 17) e constitui-se como “documento do imaginário social e não preponderantemente como documento da factualidade social” (Martins, 2008, p. 174). A fotografia passa a ser objeto de análise, deixa de ser uma cópia do real e passa a ser representação de uma realidade, cuja compreensão depende de informações que não estão nelas expressamente contidas, é tida como “uma representação do mundo que varia de acordo com os códigos culturais de quem a produz” (Borges, 2005, p. 80) e dos códigos culturais de quem a “consome” ou “recebe” (Dalcin, 2018, p. 21).

Assim como as fotografias, também as pinturas em tela, as ilustrações em livros didáticos, as xilogravuras em cordéis e mesmo as imagens produzidas por Inteligência Artificial podem constituir-se em documentos históricos à medida que suscitam discussões e revelam informações de natureza histórica, seja no campo da pesquisa ou do ensino de matemática, como veremos ao longo desse texto.

IMAGENS COMO DOCUMENTOS HISTÓRICOS

Em síntese, trago, nesse momento, quatro contribuições das imagens, enquanto documentos históricos, para os estudos no campo da História da Matemática e da História da Educação Matemática: imagens como legitimadoras de narrativas; imagens como fonte informações; imagens como estratégia de validação de modos de pensar; e imagens enquanto potencializadoras da visualização de práticas matemáticas e culturais. A casos em que uma mesma imagem pode adequar-se a mais de um tipo de contribuição, a depender do uso que se quer fazer da imagem.

Imagens como legitimadoras de narrativas

Alberto Manguel nos lembra “as narrativas existem no tempo, e as imagens no espaço” (Manguel, 2001, p. 24). As narrativas são transmitidas pela oralidade, pela literatura, por diferentes tipos de textos escritos, mas também pelas imagens. O uso de imagens para legitimar e dar longevidade para uma narrativa não é algo novo, pois o cristianismo faz uso dessa estratégia há séculos. Na semana da Páscoa, período em que tradicionalmente este evento de História da Matemática acontece, evidenciamos um exemplo muito contundente de imagens legitimadoras de narrativas: a Via sacra. Há mais de mil anos, em igrejas católicas de todo o Planeta, acontece o ritual da Via sacra ou Via-crúcis. A história da paixão e morte de Cristo é contada e recontada na sexta-feira-santa em detalhes que são intensificados por meio das 14 cenas pintadas que constituem a Via sacra, fixadas ou pintadas nas paredes das igrejas. Essa sequência de imagens gera uma narrativa visual que registra os principais momentos da Via-crúcis, ou o caminho da cruz, que inicia no Pretório de Pôncio Pilatos e encerra no Monte Calvário, onde acontece a crucificação de Jesus Cristo. O Papa João Paulo II criou uma décima-quinta estação para recordar a ressurreição de Jesus, embora esta seja opcional e não entre na estrutura tradicional da Via sacra.

A Via sacra mais bela que já conheci está na Igreja de São Pelegrino, na cidade de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, e foi pintada pelo italiano Aldo Locatelli (1915-1962 – o mesmo pintor cujas obras ornaram a Catedral de Pelotas), ao longo da década de 1950. Ela é uma obra de arte que se destaca por suas cores, perspectivas e elementos anacrônicos, em que o pintor narra o drama da agonia e morte, “para tanto exclui tudo o que poderia atrapalhar e distrair o seu espectador desta sua escolha. Escolheu, entre os seus elementos plásticos do pintor, aqueles que conduzem e centram-se no rosto, na proximidade máxima possível do ser humano visto, e ou encaixado, nos ângulos retos urbanos” (Círio, 2010), a exemplo da Imagem da Figura 1.

Figura 1 – Cena Via Sacra de Aldo Locatelli – Igreja São Pelegrino



Fonte: <https://profciriosimon.blogspot.com/2010/05/via-sacra-de-aldo-locatelli.html>

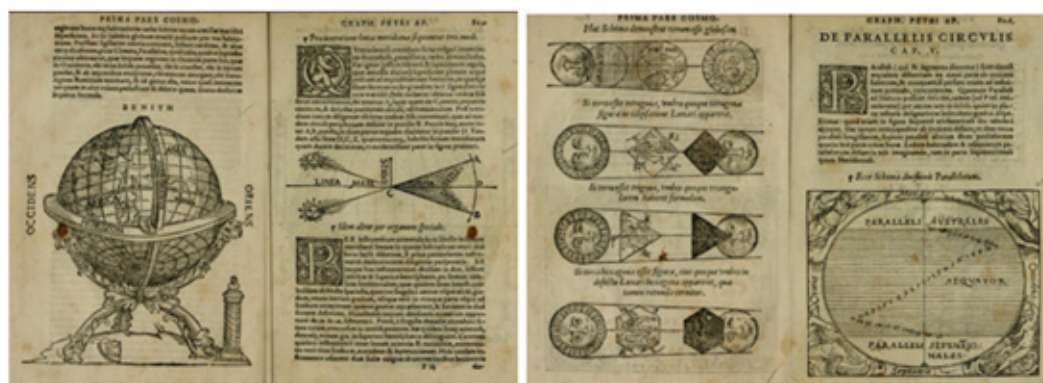
Pensar as narrativas visuais como documentos que possibilitam a análise de determinado ritual, crença, acontecimento e suas implicações históricas é algo que tem me instigado, enquanto pesqui-

sadora. Mais especificamente, tenho produzido argumentos que possam responder positivamente à questão: é possível produzir narrativas histórias que abordem temáticas do campo da História da Educação Matemática ou da História da Matemática a partir de sequências de imagens? Inspiro-me nas composições visuais de Aby Warburg (1866 - 1929) quando (re)constrói os painéis de seu *Atlas de imagens, Mnemosyne*. Warburg, segundo Samain (2012, p. 51), não somente buscava elaborar uma “história da arte sem palavras”, mas desvendava, através de formas mais expressivas – patéticas e passionais – da história, o sentido profundo de nossa própria marcha humana.

Imagens como fontes de informações para estudos históricos

As imagens estão presentes em livros de Matemática e livros didáticos de Matemática. No entanto, usualmente são tratados como ilustrações, como elementos dispensáveis que podem ou não contribuir para a compreensão do que está sendo dito no texto. Nesse sentido, entendo que as imagens, principalmente em livros de matemática, incluindo os mais antigos que versam sobre matemática, a exemplo dos livros de cosmologias, são mais do que meras ilustrações: podem ser muitas coisas e, nesse momento, enfatizo que podem fornecer informações valiosas para o campo da História da Matemática, podem trazer no seu interior dados numéricos, elementos e representações geométricas e procedimentos de cálculos, dentre outros elementos. Como exemplo, trago algumas imagens (Figura2) da obra *Cosmographia Petri Apiani* – publicada pela primeira vez em Landshut, 1524 – que teve vinte e seis edições entre 1526 e 1609.

Figura 2 – Páginas de *Cosmographia Petri Apiani*



Fonte: <https://archive.org/details/cosmographiaapia00apia/page/n97/model/2up>

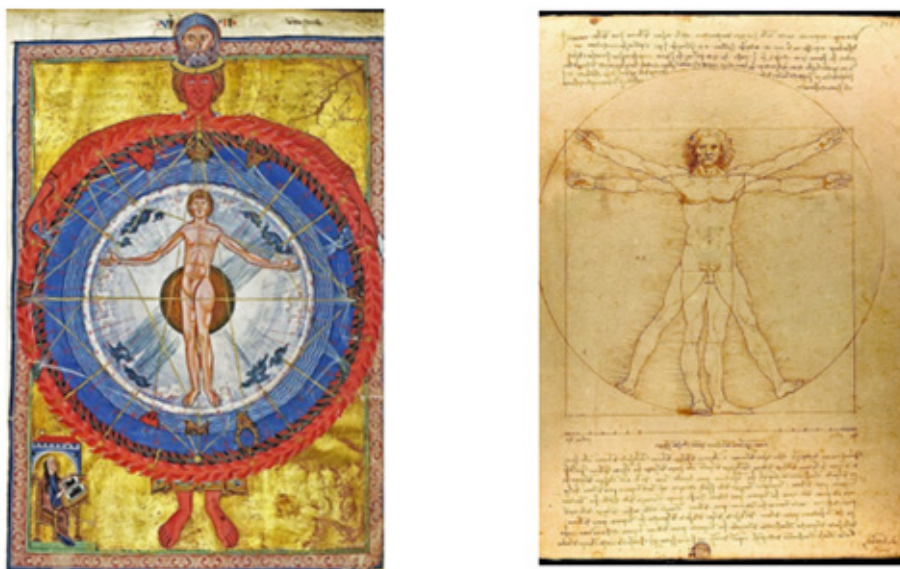
A obra apresenta várias imagens, muitas vezes ocupando a maior parte de uma página. As imagens trazem: representações das relações entre os planetas e as órbitas celestes; esquemas e desenhos que trazem informações sobre a Terra, necessárias para que fosse possível compreender as estações do ano; instrumentos de medição que eram pensados para as navegações, ou usados para a confecção de mapas. Tal obra é conhecida por um mapa *múndi* que representava a cosmovisão europeia da época, possibilitando identificar “*ciertas características de la cosmografía durante la modernidad temprana, ciencia que recurría a la antigüedad griega para encontrar su modelo, lo vinculaba al astrolabio, al globo del navegante y a la ingenua experiencia del narrador observador*” (Hurtado, 2014, p. 107). Nessa perspectiva, as imagens estão impregnadas por uma série de informações que estão contidas na própria imagem ou diretamente relacionadas a ela, havendo um imbricamento entre texto, contexto e imagem. Para Hurtado (2014) os diferentes tipos de imagens da *Cosmographia Petri Apiani* “*cumplen, por un lado, una función didáctica visualizando un conocimiento técnico o científico y, por*

outra parte, dan luces de una posición ideológica al ilustrar el poder del hombre sobre su entorno” (2014, p. 114). As imagens do *Cosmographia Petri Apiani* são um exemplo do que Burke enfatiza “uma vantagem particular do testemunho de imagens é a de que elas comunicam rápida e claramente os detalhes de um processo complexo” (Burke, 2004, p. 101).

Imagens como estratégia de validação de modos de pensar

Ao longo da história, as imagens têm sido usadas como estratégia para a divulgação de ideias, modos de pensar e compreender a vida e as relações sociais. Têm sido pensadas e mobilizadas como uma estratégia eficaz de validação de cosmovisões. Exemplo disso é a quantidade de imagens de diferentes épocas que exploram o antropocentrismo. Trago duas imagens: *As Esferas Cósmicas* e o *Ser Humano*, também conhecida como “A Roda do Firmamento”, localizada na obra *Liber Divinorum Operum* (1163 - 1174), pintada pela monja Hildegarda Bingen (1098 - 1179), e o famoso quadro *Homem Vitruviano*, pintado por Leonardo Da Vinci (1452 - 1519), em 1490.

Figura 3 – A Roda do Firmamento e o Homem Vitruviano



Fonte: *Liber Divinorum Operum* (1163-1174); Homem Vitruviano (1490)

Ambas as imagens, com séculos de diferença, contribuem para a validação de uma determinada cosmovisão que coloca o homem no processo de criação, fortalecendo o antropocentrismo (vocabulário híbrido de composição greco-latina, do grego: *antropos*, o homem; do latim: *centrum*, *centricum*, o centro) e a ideia de que “o homem é a medida de todas as coisas”, cunhada pelo filósofo grego Protágoras de Abdera (c. 490 a.C. – c. 420 a.C.), um dos mais conhecidos sofistas da Grécia Antiga. Tal cosmovisão foi fortalecido pelo cristianismo ao longo de séculos e atualmente vem sendo problematizada devido às suas consequências, entre tantas, pelo modo como a humanidade tem provocado o esgotamento dos recursos naturais do Planeta, caminhando para a auto extinção.

As narrativas que acompanham as imagens direcionam a olhar sobre estas e garantem a sobrevivência de crenças, mitos, lendas e concepções do sagrado, de maneira tão ou mais eficaz do que os textos escritos (Dalcin, 2008), ou seja, elas intentam formar não apenas um “olhar correto”, mas também um “pensar correto” pautado em uma determinada cosmovisão eurocêntrica.

Imagens enquanto potencializadoras da visualização de práticas matemáticas e culturais

Por meio de imagens é possível visualizar e imaginar ambientes, espaços e práticas situadas em determinado tempo. As imagens podem auxiliar no estudo da cultura escolar, pois nos provocam a pensar sobre outros tempos e práticas, sobre um passado não tão longínquo e que deixou marcas nas práticas escolares contemporâneas. Exemplo disso é o quadro da Figura 4, que representa uma cena de João Batista de La Salle (1651 - 1719) em sala de aula, que está no Museu do Vaticano, pintado por Cesare Mariani (1826 - 1901), a qual foi produzida por ocasião da beatificação de La Salle, em 19 de fevereiro de 1888, durante o papado de Leão XIII. A imagem revela elementos da cultura escolar da época de La Salle que, dentre outras coisas, legitima o ensino simultâneo.

Figura 4 – La Salle em sala de aula – Museu do Vaticano



Fonte: Dalcin; Brito (2015)

Tal pintura é analisada por Dalcin e Brito (2015) e, dentre outras coisas, é possível dizer que “o ângulo em que o quadro foi pintado coloca o observador como mais um aluno, sugerindo que devemos aprender com os ensinamentos de La Salle, ou seja, essa imagem não pretende apenas representar uma sala de aula lassalista, mas também, educar nosso olhar e nosso modo de pensar sobre aquele ensino” (Dalcin; Brito, 2015, p.244).

É possível termos indícios sobre o modo como os meninos ocupam os espaços da sala, percebermos o destaque para crucifixo, o estrado e a “cadeira do mestre”, repararmos nas vestimentas, observarmos a postura de La Salle com o dedo em riste, identificarmos os cartazes para leitura e a

presença de um Irmão, membro da ordem dos Irmão das Escolas Cristãs, que observa e intervém quando solicitado. Tal imagem tem um caráter didático, pois deixa ver a dinâmica de uma sala de aula lassalista e pode servir como disparadora de discussões e estudos sobre o espaço da sala de aula e as relações entre professor, alunos e o processo de ensinar, sendo que algumas das práticas daquela época permanecem e constituem o que, no senso comum, se denomina de aula tradicional. Encontramos esse quadro em diferentes espaços das escolas lassalistas no tempo presente, como uma prática memorialística.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A PRODUÇÃO DE IMAGENS

Como bem lembra Roger Chartier (1998), as práticas de leitura mudam à medida que os suportes de leitura mudam. Os suportes mudam em consequências das tecnologias que vão sendo criadas e ressignificadas, uma vez que “a obra não é jamais a mesma quando inscrita em formas distintas, ela carrega a cada vez, um outro significado” (Chartier, 1998, p. 71). Passamos pelos textos manuscritos, impressos e chegamos à era digital. Cada nova tecnologia é acompanhada por reações de resistência, medo e insegurança. Com a chegada da Inteligência Artificial esse ciclo se repete, mas agora com novos nuances, perigos e desafios.

A Inteligência Artificial não é algo tão novo, ela já habitava a literatura de ficção e vem sendo desenvolvida desde a década de 1950 no meio científico. No entanto, até então, estava restrita a um grupo seleto de pessoas que tinham acesso a essa tecnologia. Gosto da definição de IA que Isaac Asimov apresenta em uma nota de rodapé no artigo *Reflexões sobre a Inteligência*, no livro *Antologias 2*, uma coletânea de ensaios escritos entre 1974 e 1989.

Em computação, são agrupadas sob o termo “inteligência artificial” as pesquisas que tentam fazer com que as máquinas manipulem símbolos que representam conhecimentos ao invés de números. As regras de combinação desses símbolos substituem os métodos tradicionais de processamento numérico da informação (algoritmos). Assim, as máquinas podem ser levadas a simular comportamentos inteligentes, usando procedimentos semelhantes a uma pesquisa exploratória. Jogos que envolvem lógica foram os primeiros experimentos nesse terreno. É possível, por exemplo, incluir num programa as dezenas de bilhões de combinações que o jogo de xadrez pode apresentar. Por isso, a partir de uma posição qualquer, o computador deve ser capaz de examinar sequências de movimentos que ele nunca “viu” e fazer operações novas, não previstas. Trata-se, em todo o caso, apenas de uma mimetização do comportamento inteligente (Asimov, 1992, p. 1939).

Isaac Asimov desmistifica o poder da IA situando-a como uma máquina que imita o comportamento inteligente humano, mas não é humana e nem será. Recentemente, os avanços da IA generativa (IAG) “tem provocado um verdadeiro alarido cultural, que não é casual, dado o fato de que as suas aplicações, embora não passem de simulações, chegam muito perto, ou melhor, imitam convincentemente habilidades humanas” (Santaella; Kaufman, 2024, p. 38). Isso se deve ao fato de que nos últimos anos as IAG

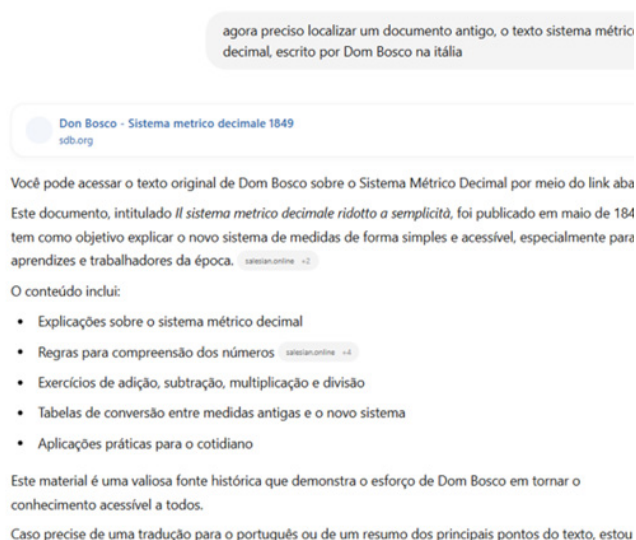
podem ser concebidas como uma forma de aprendizagem automática, realizada a partir de algoritmos computacionais capazes de aprender a reconhecer padrões em grandes arquivos, por meio de sequências indutivas de tentativas e erros, a fim de fazer previsões sobre dados recém-fornecidos, imitando, de maneira simplificada e esquemática, as conexões entre os neurônios: daí a origem do nome “redes neurais artificiais” (Dondero, 2024, p. 1).

De fato, a IAG tem gerado polêmicas e perigos, dentre os quais evidenciamos vários deles nos últimos anos, oriundos do mal uso dessa tecnologia por parte dos humanos que as manipulam sem um debate ético mais robusto. É fundamental que se promovam debates sobre ética e se criem regramentos para o uso da IA, mas negar suas potencialidades ou refutar seu uso pode trazer resultados tão desastrosos e muito mais perigosos, aumentando entre outras coisas a desigualdade social e econômica entre as pessoas e os diferentes grupos sociais.

Tenho feito alguns ensaios com algumas Inteligências Artificiais Generativas (IAG), em especial com o ChatGPT, o BING e o GEMINI, com o intuito de compreender como as imagens estão sendo elaboradas e como seria possível fazer uso dessa tecnologia para o desenvolvimento de pesquisas em História da Educação Matemática e História da Matemática ou em contextos de ensino de matemática que envolvam elementos históricos. Trago aqui dois experimentos e algumas considerações iniciais, ambos realizados com o ChatGPT.

Iniciei a conversa com o ChatGPT situando quem sou e meus objetivos, enfatizando que sou pesquisadora e que investigo temáticas no campo da História da Educação Matemática e História da Matemática, e que gostaria de conhecer o potencial do ChatGPT para minhas pesquisas, ou seja, apresento informações que possibilitem a IAG identificar o tipo de linguagem e nível de aprofundamento das informações que busco. Em determinado momento da conversa, inseri o *prompt* “agora preciso localizar um documento antigo, o texto sistema métrico decimal, escrito por Dom Bosco na Itália”, a que me foi devolvido:

Figura 5: Conversa com IA, parte 1



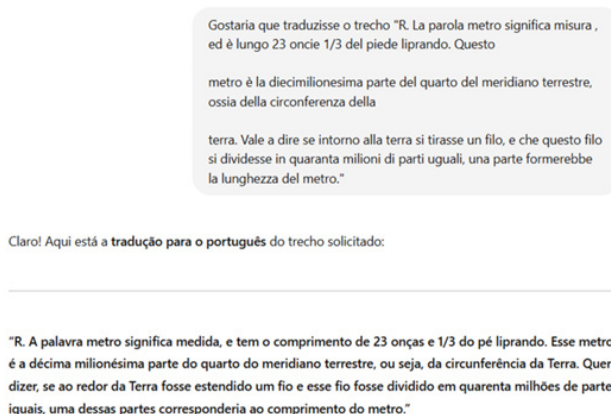
Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

A IAG apresentou o link oficial da Ordem Salesianos de Dom Bosco, um site italiano no qual é possível localizar o PDF do livro que buscava. O texto em questão não é de fácil localização, tive acesso a ele por meio de uma cópia impressa, doação do padre Mário Quilici, que atuava como arquivista no Liceu Coração de Jesus em São Paulo, em 2004, durante o Doutorado, e constituiu-se em um dos principais textos que analiso na Tese². Além do acesso ao texto, me foi apresentada uma

² DALCIN, Andréia. Cotidiano e práticas salesianas no ensino de matemática entre 1885-1929 no Colégio Liceu Coração de Jesus de São Paulo: construindo uma história. 2008. 307f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação. UNICAMP, 2008.

síntese sobre o que pode ser encontrado nele. Considerando que se trata de um texto em italiano, escrito em 1849, ou seja, um italiano em dialeto, que eu já conhecia e traduzira, solicitei que a IA traduzisse para o português o trecho em que Dom Bosco definiu “metro”, com o intuito de perceber como seria feita a tradução.

Figura 6: Conversa com IA, parte 1



Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

A tradução foi satisfatória, mantendo o sentido original e respeitando a gramática em língua portuguesa. A palavra pé – *liprando* – foi mantida, sendo essa uma das unidades de medida antigas. O termo pé – *liprando* – deriva do rei longobardo Liutprando (690-744) e a medida, que variava de região para região (44,6 cm em Milão, 51,37 em Piemonte), ainda era utilizada no norte da Itália (com o nome de pé de Piemonte) no início do século XIX (Borgi, 2011).

Por tratar-se de um livro que aborda o processo de conversão de um sistema local (campesino, da região de Turim, norte da Itália) para o Sistema Métrico Decimal, que passava a ser adotado oficialmente, solicitei que a IAG estabelecesse a conversão entre os sistemas no contexto de uma imagem.

Figura 7 – Imagem conversão medidas

gostaria que produzisse uma imagem que mostrasse a conversão entre o sistema antigo italiano e o novo sistema metrico decimal

Imagem criada

CONVERSÃO ENTRE UNIDADES ANTIGAS ITALIANAS E MÉTRICAS	
Unidades Italianas Antigas	Equivalentes Métricos
1 braccio	= 0,583 metros
1 oncia	= 27,4 gramas
1 piede liprando	= 0,297 metros

Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

Embora a imagem seja relativamente simples, ela exibe detalhes atraentes como a tentativa de representar, pelo tom amarelado da cor e os detalhes da borda, a ideia de que seria um texto antigo, uma imagem que poderia ser oriunda de um livro da época. A opção da IA por fazer uso de uma tabela para a conversão também é algo interessante e, mesmo apresentando os dados em português, não optou por buscar algum tipo de tradução dos termos em italiano para as unidades de medida envolvidas. Em seguida, solicitei que produzisse uma nova imagem a partir do seguinte *prompt*: “poderia gerar uma imagem que pudesse auxiliar os italianos da época de Dom Bosco a compreender o que era o metro? Use a ideia de que ‘se ao redor da Terra fosse estendido um fio e esse fio fosse dividido em quarenta milhões de partes iguais, uma dessas partes corresponderia ao comprimento do metro.’” E foi gerada a imagem da Figura 8.

Figura 8 – Imagem definição de metro para italianos



Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

A imagem foi gerada com cores sóbrias, o mapa é apresentado tendo a Itália com certa centralidade, mantendo-se a proporcionalidade em relação ao globo, a informação é objetiva, direta e em língua italiana. No entanto, como não localizei a palavra “milliomt” em italiano, parece ter sido essa uma invenção da IA, uma junção de *milioni* e metro, uma invenção da máquina. De certo modo, a IA opera com as informações dadas e se permite criar outras, sem que haja a possibilidade de conferência.

O que fica como reflexão a partir dessa experimentação é que a produção de imagens com IA pode ser uma opção interessante para a apresentação e organização de ideias e informações. A IA mostrou-se eficaz na localização de documentos, pois, com relativamente poucas informações e

opções de busca, localizou o texto em poucos segundos. No entanto é preciso ter cautela e conhecer sobre o que está sendo produzido, pois as informações podem não ser corretas ou ainda podem ser “inventadas” a partir dos modos como a IA relaciona as informações, as palavras e seus possíveis significados.

A segunda experimentação foi direcionada para a produção de imagens com a intenção de uso em contextos de ensino, em aulas de matemática. Inicialmente solicitei que o ChatGPT fizesse uma busca no google acadêmico sobre as principais temáticas que vêm sendo pesquisadas na Internet (últimos 5 anos) sobre História da Matemática, no Brasil e em Portugal, usando como fonte de busca dados reais do *Google Trends*, uma ferramenta que permite comparar a popularidade de termos de pesquisa ao longo do tempo e por região. A escolha por Portugal, além do Brasil, deve-se ao fato de eu saber que a palestra poderia vir a ser assistida por colegas pesquisadores de Portugal, e penso ser importante estabelecer alguns paralelos entre países que falem português. A IA retornou que, no Brasil, os tópicos em alta são: Teorema de Pitágoras, Matemáticos famosos e matemática no Egito Antigo; em Portugal: História da Matemática em Portugal, Matemática Grega e Contributos de matemáticos portugueses. A partir de tais informações, elaborei um *prompt* que provocasse a IA a gerar uma imagem que poderia ser utilizada em uma aula de matemática em uma turma de Educação Básica. O *prompt* foi: “Gere uma imagem realística no contexto egípcio com pessoas realizando medições usando o teorema de Pitágoras”. Foi gerada a Imagem da Figura 9.

Figura 9 – Imagem egípcios e teorema de Pitágoras 1



Criado com a versão antiga da geração de imagens. Novas imagens em breve.

Aqui está uma imagem realística representando estudiosos egípcios aplicando o Teorema de Pitágoras para medições de terra. Eles utilizam cordas e bastões para formar triângulos retângulos, enquanto um escriba registra cálculos em um papiro. Se quiser ajustes ou mais detalhes, me avise!

Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

De imediato, chama atenção a presença de um avião, suscitando anacronismo, o que pode ter várias causas, dentre as quais o modo como a IA interpreta a ideia de imagem “realística”. O *prompt* que elaborei não deixou claro que eu desejava uma imagem do Egito Antigo, no entanto toda a conversação anterior e o próprio tópico “teorema de Pitágoras”, sendo aplicado em medições, induziria para a compreensão de que estaria se falando do passado. Para a IA, a palavra “realístico” estaria

associada ao tempo presente? Percebi que a imagem não trazia números. Então solicitei: “gostaria que números aparecessem nos lados e hipotenusa, respeitando o teorema de Pitágoras”, e foi gerada a imagem da Figura 10.

Figura 10: Imagem egípcios e teorema de Pitágoras 2



Criado com a versão antiga da geração de imagens. Novas imagens em breve.

Agora a imagem inclui números nos lados e na hipotenusa dos triângulos, respeitando o Teorema de Pitágoras. Se precisar de mais ajustes ou detalhes, é só avisar!

Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

Na nova imagem, foram inseridos os números 3 e 4, mas os triângulos já não são mais retângulos e os números parecem estar distribuídos aleatoriamente. Ou seja, a IA não reconhece o que seria uma hipotenusa em uma imagem e, embora consiga realizar problemas que envolvem o teorema de Pitágoras a partir de enunciados, não consegue interpretar ou interagir com as imagens produzidas. Essa segunda imagem já não traz mais o avião.

Chamei a atenção para o fato de não haver mulheres representadas em ambas as imagens por meio do *prompt* “Por que nas imagens não aparecem mulheres?”, e a resposta que recebi (Figura 11) foi politicamente correta!

Figura 11 – Egípcios e teorema de Pitágoras com mulheres

Essa é uma ótima observação! A ausência de mulheres nas imagens pode estar relacionada a vieses históricos e culturais sobre a representação do conhecimento matemático na antiguidade. Muitas representações artísticas, especialmente em contextos científicos e matemáticos, tendem a enfatizar figuras masculinas devido a narrativas históricas que privilegiaram os feitos de homens.

No entanto, há evidências de que as mulheres no Egito Antigo desempenharam papéis importantes na sociedade, inclusive na matemática e na administração. Escribas mulheres existiam, e há registros de mulheres envolvidas em atividades intelectuais e científicas.

Se quiser, posso gerar uma nova imagem que inclua mulheres participando ativamente das medições e cálculos. Isso ajudaria a trazer uma representação mais diversa e fiel à realidade histórica!



Criado com a versão antiga da geração de imagens. Novas imagens em breve.

Aqui está a nova imagem, agora incluindo tanto mulheres quanto homens egípcios envolvidos nas medições usando o Teorema de Pitágoras. Se precisar de mais ajustes, é só avisar!

Fonte: Autora em diálogo com ChatGPT

Nessa terceira imagem mulheres foram inseridas, porém os números desapareceram! No céu é possível ver pássaros e outros objetos não identificados. A cena permaneceu com sua estrutura básica, constituída pelo cenário de um deserto, cortado por um rio (provavelmente uma representação do Nilo), com pirâmides, um obelisco, um barco, algumas colunas, árvores e vegetações, inserções de escritas pictóricas que parecem remeter a escrita egípcia, cordas e construções de madeira que remetem a triângulos e arestas de pirâmides, pessoas brancas com vestimentas que parecem sinalizar para diferentes posições sociais, todas envolvidas com a prática da medição sem uma conexão entre o que e porquê estariam sendo medidos os objetos que compõem a cena. Um cenário de certo modo caótico, uma composição de diferentes cenas que não se articulam.

Foi solicitado também que a IA elaborasse uma atividade envolvendo Teorema de Pitágoras para estudantes do 9º ano, fazendo uso da segunda imagem produzida anteriormente, que deveria aparecer no corpo do texto do Plano de Aula. Isso não foi possível, pois a IA não consegue fazer a articulação entre o que ela mesma produz, problema que em pouco tempo, creio, será resolvido. A atividade elaborada pela IA está na Figura 12.

Figura 12 – Atividade sobre Teorema de Pitágoras

Atividade: Explorando o Teorema de Pitágoras no Egito Antigo

Objetivo: Aplicar o Teorema de Pitágoras em um contexto histórico, desenvolvendo habilidades matemáticas e interpretativas.

Material: Imagem representando egípcios realizando medições com triângulos retângulos.

Parte 1 – Observação e Contexto Histórico

1. Observe atentamente a imagem.
2. Descreva a cena e identifique quais elementos estão relacionados à matemática.
3. Por que os egípcios precisavam medir terrenos com precisão? Como o Teorema de Pitágoras pode ter sido útil para isso?

Parte 2 – Aplicação Matemática

1. Na imagem, um dos triângulos formados tem os lados 3 e 4 unidades de comprimento. Calcule a hipotenusa usando o Teorema de Pitágoras.
2. Se um triângulo maior tiver lados de 6 e 8 unidades, qual será o comprimento da hipotenusa?
3. Os egípcios usavam cordas com nós para formar ângulos retos. Como você poderia criar um triângulo retângulo usando uma corda com 12 nós?

Parte 3 – Reflexão e Discussão

1. O que essa atividade mostra sobre a relação entre matemática e a vida cotidiana na antiguidade?
2. Você consegue pensar em outras aplicações do Teorema de Pitágoras em nossa vida hoje?
3. Como você explicaria esse conceito a alguém que nunca estudou matemática?

Conclusão: Ao finalizar essa atividade, os alunos terão exercitado o Teorema de Pitágoras de forma contextualizada, compreendendo sua importância tanto na história quanto em aplicações práticas.

Fonte: Produção da autora com ChatGPT

Observa-se que a atividade foi organizada em três momentos e que as orientações são claras e diretas. Trata-se de um plano estruturado, amplo e genérico, que induz o estudante a buscar por outras fontes de modo a poder responder as questões que exploram o contexto. O enunciado “Na imagem, um dos triângulos formados tem os lados 3 e 4 unidades de comprimento. Calcule a hipotenusa usando o Teorema de Pitágoras.” chama a atenção, uma vez que os números 3 e 4 não estão dispostos na imagem referenciada, de modo a representar um triângulo retângulo, o que reforça a percepção de que a IA não interage com a imagem produzida, mas com outros enunciados a que

tem acesso e seleciona informações mais usuais, a exemplo da terna 3, 4 e 5, muito presente nos textos introdutórios do Teorema de Pitágoras presentes em livros didáticos e sites de internet.

A sequência didática gerada apresenta atividades relativamente usuais, não insere desafios ou atividade originais, ou que não poderiam ser pensadas por professores com uma formação básica em matemática com conhecimentos mínimos sobre planejamento e didática. Ela gera atividades a partir de combinações que (re)produzem o que já existe em livros didáticos de matemática ou sites disponíveis na Internet. Ou seja, a máquina produz a partir dos exemplos que estão presentes nos bancos de dados que ela consulta. Nesse sentido, a falta de originalidade da máquina reflete a mesmice que identificamos no cotidiano das nossas aulas, o que nos provoca a pensar sobre a necessidade de buscarmos não os padrões, o que se mantém, o que permanece, mas o que se difere, o que é não é comum, talvez aí repouse uma ideia para ser explorada tanto no campo da IA como em contextos de formações de professores.

Por fim, a IA não apresentou/explorou informações de natureza histórica, mesmo ao trazer a questão “O que essa atividade mostra sobre a relação entre matemática e a vida cotidiana na antiguidade?” Não ofereceu elementos ou possibilidades de locais de busca para o estudante ampliar seu repertório e poder responder à questão para além de banalidades.

Com essa segunda experimentação, fica evidente que ainda há muito o que avançar em termos de geração de Imagens e, principalmente, no processo de análise das imagens geradas pela própria IA. A análise/leitura de imagens se mostra como algo complexo, pois envolve subjetividades e, também, um reportório já construído por aqueles que as analisam. Nesse sentido, IA e humanos precisam pensar/produzir/interagir sobre/com as imagens de forma mais analítica e menos passiva, receptiva. A grande maioria das pessoas consome imagens, alguns as produzem, principalmente com as câmeras de celular e agora com a IA, alguns poucos as produzem com propriedade (artistas, fotógrafos, designers, programadores...) e pouquíssimos efetivamente conseguem analisar imagens a partir de critérios técnicos, estéticos, culturais e éticos. Com a IA não parece ser muito diferente, até o momento. É preciso, de certo modo, que as pessoas sejam alfabetizadas para a leitura de imagens, percebam incoerências e inconsistências, operem eticamente com imagens, o que pode ser constituir como uma estratégia profícua de combate as Fake News imagéticas, que tanto tem impactado a vida das pessoas comuns.

ALGUNS APONTAMENTOS FINAIS

A partir do exposto ao longo da palestra e nesse texto gostaria de deixar algumas provocações. O tempo presente tem exigido cada vez mais da humanidade um repensar sobre seus passos, sobre as escolhas feitas no passado e suas implicações no tempo presente, tensionando posturas éticas e revisitando modos de pensar sobre como nos relacionamos com o ambiente natural e fazemos uso das tecnologias. A IAG é uma realidade, não é possível retroceder, mas é preciso refletir sobre seus limites, usos, impactos e regramentos. Entendo que precisamos aprender com a IA, que aprende conosco a cada busca que fazemos na internet e escolha do que pretendemos ver, ouvir, seguir, compartilhar. Nesse sentido, nossas escolhas não podem ser aleatórias, assim como não é possível não participar das discussões que emergem nesse momento histórico.

As imagens, enquanto testemunhas oculares, são polissêmicas e exigem uma leitura complexa, que pode apresentar diversas armadilhas, dentre as quais a crença equivocada de que as imagens estão isentas de intencionalidades ou que são evidências da realidade, de uma verdade, seja qual

for. As imagens, enquanto documentos, como já dizia o historiador Carlos Ginzburg (1989) em seu paradigma indiciário, precisam ser lidas em suas entrelinhas, buscando por indícios e pistas, por permanências e ausências que possam auxiliar o pesquisador em História da Matemática e da Educação Matemática a construir sua interpretação do passado.

REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. **Antologia 2**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

BORGI, Elena. L'italia unita dalla stessa unità di misura: I libri e il sistema metrico. *Accademie & biblioteche d'Italia: trimestrale di cultura delle biblioteche e delle istituzioni culturali: nuova serie*, VI, 1/4, 2011, p. 60-61, 2011.

BURKE, Peter. **Testemunha Ocular**: História e Imagem. Bauru: Edusc, 2004.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro**: do leitor ao navegador: conversações com Jean Lebrun. São Paulo: UNESP, 1999.

CIRIO, Simon. VIA SACRA de ALDO LOCATELLI. 2010. Disponível em: <https://profciriosimon.blogspot.com/2010/05/via-sacra-de-aldo-locatelli.html>.

DALCIN, Andréia. FOTOGRAFIA, HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Apontamentos para pesquisas sobre a cultura escolar. **Revista de História da Educação Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2018. Disponível em: <https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/195>. Acesso em: 26 jun. 2025.

DALCIN, Andréia. **Cotidiano e práticas salesianas no ensino de matemática entre 1885-1929 no Colégio Liceu Coração de Jesus de São Paulo**: construindo uma história.. 2008. 307f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação. UNICAMP, 2008.

DALCIN, Andreia; BRITO, Arlete de Jesus. O exercício do olhar como possibilidade para interpretar práticas escolares do passado. **Alexandria**, [s. l.], v.8, n.2, p.233-247, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p233>

DONDERO, Maria. Gulia. Inteligência artificial e enunciação: análise de grandes coleções de imagens e geração automática via Midjourney. Tradução, revisão e notas Gustavo H. R. de Castro e Matheus Nogueira Schwartzmann. **Todas as Letras – Revista de Língua e Literatura**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 1-24, maio/ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5935/1980-6914/eLETTR17164>.

GINZBURG, Carlo. “Sinais: Raízes de um paradigma indiciário”. In: **Mitos emblemas sinais. Morfologia e história**. Tradução Federico Carotti. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MANGUEL, Alberto. **Lendo imagens**: uma história de amor e ódio. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

SAMAIN, Etienne. **Como pensam as imagens**. Campinas: Editora Unicamp, 2012.

SANTAELLA, Lucia; KAUFMAN, Dora. A Inteligência artificial generativa como quarta ferida narcísica do humano. **MATRIZES**, São Paulo, Brasil, v. 18, n. 1, p. 37–53, 2024. DOI: 10.11606/issn.1982-8160.v18i1p37-53.