



Matemática e neutralidade em questão: representações enviesadas na Inteligência Artificial

Mathematics and the Myth of Neutrality: biased representations in Artificial Intelligence

Raylla Araújo da Rocha¹ • Emanuela Régia de Sousa Coelho² •

Resumo: Dentre alguns receios na sociedade atual, principalmente compartilhados por professores, destaca-se a crescente utilização de Inteligências Artificiais generativas na produção de textos e imagens. É pouco discutido, mas alguns conteúdos gerados reproduzem estereótipos e vieses de gênero e raça que estiveram e ainda estão presentes na sociedade. Este trabalho, vinculado a uma pesquisa de mestrado em andamento, analisa como pessoas que fazem Matemática são representadas pelo modelo de IA ChatGPT, a partir de um experimento que envolveu a geração de imagens e descrições textuais com *prompts* neutros. O estudo tem como objetivo identificar padrões de representação relacionados a gênero e raça e refletir sobre suas implicações pedagógicas. A metodologia adotada é qualitativa, com base bibliográfica e aplicação experimental em três usuários distintos. Os resultados apontam uma predominância de representações masculinas e brancas associadas a elementos tradicionais do ensino de Matemática, evidenciando ausência de diversidade. As conclusões reforçam a importância do letramento algorítmico e do uso crítico da IA na formação docente, incentivando práticas que problematizem desigualdades e a suposta neutralidade da Matemática.

Palavras-chave: Gênero. Raça. Inteligência Artificial. Educação Matemática. Viés Algorítmico.

Abstract: Among some current societal concerns, especially those shared by teachers, one that stands out is the increasing use of generative Artificial Intelligences in the production of texts and images. Although rarely discussed, some generated content reproduces gender and racial stereotypes and biases that have existed and still persist in society. This work, linked to an ongoing master's research project, analyzes how people who do Mathematics are represented by the AI model ChatGPT, based on an experiment involving the generation of images and textual descriptions using neutral prompts. The study aims to identify representation patterns related to gender and race and to reflect on their pedagogical implications. The adopted methodology is qualitative, combining bibliographical research with an experimental application involving three different users. The results indicate a predominance of male and white representations associated with traditional elements of Mathematics education, revealing a lack of diversity. The conclusions reinforce the importance of algorithmic literacy and the critical use of AI in teacher education, encouraging practices that question inequalities and the supposed neutrality of Mathematics.

¹ Universidade Estadual da Paraíba • Campina Grande, PB — Brasil • ✉ rayllaar0@gmail.com • **ORCID** <https://orcid.org/0009-0008-4731-111X>

² Universidade Estadual da Paraíba • Campina Grande, PB — Brasil • ✉ emanuelacoelho@servidor.uepb.edu.br •

Keywords: Gender. Race. Artificial Intelligence. Mathematics Education. Algorithmic Bias.

1 Introdução

Ao longo da história, a trajetória feminina na matemática tem sido marcada por sub-representatividade, das mais variadas formas. No ambiente acadêmico e profissional também vemos esse reflexo. Embora tenhamos testemunhado um avanço em pesquisas e representatividade nas últimas décadas, a presença feminina nas áreas *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) ainda é cercada por bagagens históricas de construções sociais, estereótipos e barreiras institucionais (Costa, 2024).

Considerando a difusão da Inteligência Artificial – IA, esse quadro obtém ainda mais camadas. IAs, como o ChatGPT e DALL-E, alimentadas por base de dados, tendem não apenas refletir mas até amplificar estereótipos e padrões excludentes, os quais combatemos há tempos na área acadêmica e profissional. Assim, idealizações e representações de gênero que já foram e são constituídas na malha social, são reiteradas na malha digital, produzindo descrições e imagens distorcidas, contribuindo para uma possível naturalização de matemática e masculinidade. Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar como o ChatGPT representa pessoas que ensinam ou trabalham com Matemática, a partir de *prompts* neutros, observando de que modo gênero e raça são manifestados nessas produções. Para isso, foi conduzido um experimento de geração de imagens e textos com base em cinco *prompts* aplicados por três usuários distintos.

Partimos aqui em uma investigação com objetivo de analisar como sucedem as respostas desses sistemas, especificamente no ChatGPT, em relação a gênero, quando acionamos comandos com linguagens neutras e simples. Essa pesquisa dialoga com definições e análises de gênero (Butler, 2018; Louro, 1997; Scott, 1986), juntamente com a percepção crítica da neutralidade da Matemática (Skovsmose, 2005), reflexões de poder (Foucault, 2012) e como se apresentam vieses algorítmicos (Obermeyer et al., 2019; Noble, 2018; Angwin et al., 2016).

O objetivo principal é examinar, de forma crítica, representações visuais geradas por IA a partir de comandos simples e aparentemente imparciais, evidenciando padrões implícitos. O estudo se situa na interseção entre Educação Matemática, estudos de gênero e letramento algorítmico, e pretende contribuir para a reflexão sobre sua aplicação na formação de professores. A seguir, discutimos o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, abordando os conceitos de gênero, neutralidade matemática e viés algorítmico.

2 Referencial Teórico

Abordar sobre gênero nos dias atuais se torna imprescindível compreendê-lo como uma categoria de análise. Nessa perspectiva, Butler (2018) nos apresenta sua ideia de gênero não como uma fonte biológica, mas um processo formativo que se baseia nas práticas individuais e sociais, além de tudo, discursivas, que constituem e naturalizam normas sobre feminilidade e masculinidade. Louro (1997), por sua vez, nos enfatiza que o gênero se faz na construção histórica, cultural e social, envoltos de expectativas em relação a comportamentos e relações, principalmente no ambiente escolar, visto que práticas pedagógicas podem perpetuar ou questionar desigualdades sociais. Enquanto Joan Scott (1986), o gênero é visto como uma categoria útil de análise histórica, nos permitindo compreender que o gênero tem se moldado para além de diferenças sexuais e raciais, chegando à significados sociais permeados de relações de poder.

Nessas relações, está a ideia de que a Matemática atua como ciência neutra e universal. Ole Skovsmose (2005) problematiza essa ideia e os faz refletir na desconstrução dessa percepção, pois a Matemática atua no mundo, empregada de modo convicto, em contextos sociais, econômicos e políticos. A depender da maneira que é estabelecida, pode contribuir na manutenção de desigualdades, como também, apresentar possibilidades de mudanças. Enquanto campo de poder, a Matemática possui dinâmicas que se manifestam individual e coletivamente (Foucault, 2012), em práticas, discursos e comportamentos, criando verdades subjetivas, não ditas e/ou interditas como: a matemática não é para mulheres.

Considerando que a Matemática tem a capacidade de direcionar carreiras acadêmicas e profissionais (Louro, 1997), essas reflexões se estendem à área de tecnologia e, ainda mais, em como algoritmos reproduzem desigualdades sociais: o Viés Algorítmico. Este, pode ser definido como uma forma de distorção dos dados de IAs ou modelos de aprendizado de máquina – *Machine Learning* – (Suresh e Guttag, 2021) que direciona tratamentos desiguais e estereotipados entre indivíduos ou grupos sociais.

Obermeyer et al. (2019), ao analisarem sistemas de saúde, demonstraram que modelos preditivos subestimavam a gravidade de pacientes negros, em função de variáveis enviesadas no treinamento de dados. Do mesmo modo, Noble (2018) evidencia como mecanismos de busca reforçam estereótipos racistas e sexistas, demonstrando que os algoritmos não são neutros, mas refletem estruturas sociais discriminatórias. Angwin et al. (2016), por sua vez,

revelaram que o software COMPAS, utilizado no sistema judicial norte-americano, atribuía maior risco de reincidência a réus negros em comparação a brancos em condições semelhantes. Esses exemplos indicam que os vieses algorítmicos não surgem apenas de falhas técnicas, mas se enraízam em históricos de desigualdade, reproduzindo e potencializando discriminações já existentes.

3 Metodologia

Bogdan e Biklen (1994) abordam como feministas na década de 1980 contribuíram para pesquisas que possibilitassem interpretações femininas em posições centrais, com preocupação em implicações políticas da investigação. De acordo com os autores: “O feminismo afetou o conteúdo das investigações à medida que os investigadores iam estudando a forma como os papéis psicossociais influenciavam a construção do mundo” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 44). Assim, mediante as discussões já levantadas, optamos por seguir uma pesquisa para além da abordagem qualitativa, mas com uma base bibliográfica e com foco na Investigação Qualitativa.

Os procedimentos da pesquisa sucederam na elaboração de *prompts*, com linguagem simples e o mais neutra possível, para serem aplicados no ChatGPT (versão 4-Omini) para obter representações pessoais, em contextos profissionais e acadêmicos. Foram elaborados 5 *prompts*, iniciando com contexto mais geral e seguindo para *prompts* diretamente ligados à Matemática, com intuito de verificar, gradativamente, as respostas e representações geradas pelo sistema, em contextos mais gerais e mais específicos.

A aplicação foi feita em 3 usuários distintos – tanto contas, quanto aparelhos de conexão com o modelo, considerando bases de dados e contatos anteriores com o ChatGPT diferentes. Os *prompts* desenvolvidos foram:

1. Uma pessoa que trabalha com limpeza doméstica;
2. Cientista da computação trabalhando a noite;
3. Uma pessoa que trabalha com inteligência artificial;
4. Uma pessoa que ensina Matemática dando uma aula;
5. Uma mulher que ensina Matemática dando uma palestra.







Desse modo, a pesquisa combina uma perspectiva qualitativa com base bibliográfica e experimental, permitindo observar como a IA reflete construções sociais em suas representações visuais. A seguir, apresentamos e discutimos os resultados obtidos a partir das

imagens geradas pelo ChatGPT.

4 Resultados e Discussões

Nesta seção apresentamos e discutimos as representações obtidas a partir das imagens geradas pelo ChatGPT em resposta aos *prompts* que elaboramos. O intuito é compreender como gênero e raça se manifestam nessas produções e em que medida tais representações refletem padrões históricos de exclusão na Matemática e na tecnologia. No quadro abaixo, estão organizadas as representações geradas como resposta do ChatGPT a cada *prompt* de cada usuário.

Quadro 1: Representações geradas em imagens pelo ChatGPT em 3 usuários diferentes.

<i>Prompt</i>	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3
<p>Uma pessoa que trabalha com limpeza doméstica</p>			
<p>Cientista da computação trabalhando a noite</p>			

<p>Uma pessoa que trabalha com inteligência artificial</p>			
<p>Uma pessoa que ensina Matemática dando uma aula</p>			
<p>Uma mulher que ensina Matemática dando uma palestra</p>			

Fonte: Elaboração nossa com imagens geradas pelo ChatGPT, 2025.

Na análise das representações geradas é evidenciado que, ao tratarmos da profissão que descreve limpeza doméstica, a IA generativa tende a associar a atividade a mulheres não brancas, reproduzindo estereótipos enraizados. Assim, podemos remeter tal situação aos dizeres de Lugones (2008) sobre como herança da divisão colonial do trabalho, na qual gênero e raça se entrelaçam para sustentar relações de hierarquia social.

No caso dos *prompts* ligados à **ciência e tecnologia** – como “*cientista da computação trabalhando à noite*” ou “*pessoa que trabalha com inteligência artificial*” –, as imagens produzidas reforçam a centralidade de **homens** nessas áreas. Esse padrão dialoga com a crítica de Noble (2018), que mostram como os sistemas algorítmicos reproduzem exclusões sociais a partir dos dados que os alimentam, naturalizando quem é reconhecido como sujeito legítimo da tecnociência. Vale ressaltar o padrão de **homens não-brancos** ligados ao *prompt* “*cientista da computação trabalhando à noite*”, mas não estão igualmente representados quando há um direcionamento à IA em si.

As representações relacionadas à **matemática** confirmam a mesma lógica. Quando o *prompt* é formulado de maneira neutra (“*pessoa que ensina matemática dando uma aula*”), prevalecem figuras masculinas, sobretudo brancas. Já no comando “*mulher que ensina matemática dando uma palestra*”, a presença feminina surge, mas em posição marcada e excepcional, como se fosse necessário explicitá-la para que apareça. Esse contraste ecoa as formulações de Scott (1995) e Butler (2018), segundo as quais o gênero é produzido discursivamente: sua ausência, em contextos considerados neutros, indica qual identidade é tomada como padrão.

De modo geral, o quadro confirma que os modelos generativos não apenas refletem desigualdades históricas, mas também as reforçam, tornando visível como a matemática e as áreas tecnológicas são socialmente associadas a homens brancos, enquanto mulheres e pessoas não brancas são deslocadas para funções de menor prestígio.

Assim, para aprofundarmos a análise, elaboramos um quadro quantitativo, considerando critérios de gênero aparente e cor de pele. Os resultados sistematizados estão abaixo, no Quadro 2.

Quadro 2: Frequência de gênero e cor da pele nas imagens geradas.

<i>Prompt</i>	Masculino	Feminino	Branco	Não-branco
Pessoa que trabalha com limpeza doméstica	0%	100%	0%	100%
Cientista da computação	100%	0%	0%	100%

trabalhando à noite				
Pessoa que trabalha com inteligência artificial	66,6%	33,3%	100%	0%
Pessoa que ensina matemática dando uma aula	100%	0%	100%	0%
Mulher que ensina matemática dando uma palestra	0%	100%	100%	0%

Fonte: Elaboração nossa, 2025.

5 Conclusões

A partir da investigação realizada na IA generativa – ChatGPT, considerando que a pesquisa fora realizada em 3 usuários com banco de dados com grandes distinções, notamos que a mesma direciona a representação enviesada e carregada de padrões coloniais e de gênero, se mostrando limitada, principalmente, na representação de pessoas na Matemática. Ou seja, quando utilizada de modo que não corrobore a reflexão crítica, reforça padrões e estereótipos. Entretanto, essa lacuna abre espaço para debates em sala de aula, podendo ser explorada como recurso pedagógico para questionar desigualdades nas aulas de Matemática e com pessoas da Matemática, além de favorecer a construção de práticas mais inclusivas.

Consequentemente, é necessário que programas de formação docente em Matemática considerem como importante questões voltadas às IAs e incluam atividades de análises críticas de produções geradas por elas, de modo a estimular futuros professores a identificar padrões excludentes, refletir sobre neutralidade e poder na Matemática e, assim, promover práticas educativas conscientes e diversas.

Referências

ANGWIN, J.; LARSON, J.; MATTU, S.; KIRCHNER, L. Machine Bias: There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks. *ProPublica*. 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BUTLER, Judith P. *Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade* / Judith P. Butler; tradução Renato Aguiar. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

COSTA, Ana Carolina Canuto Guarneri. Aprendizagem Matemática de Mulheres: reflexões e propostas. rev. *Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*. Brasília/DF, v. 6n. 2p. 32-54–mai./ago. ISSN 2674-5976, 2024.

FOUCAULT, Michel. *História da sexualidade I: a vontade de saber*. Tradução: Maria Thereza da Costa e J. A. Guilhon Albuquerque. 22. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2012.

LOURO, G. L. *Gênero, Sexualidade e Educação: Uma Perspectiva Pós-Estruturalista*. Vozes, 1997.

LUGONES, María. Colonialidad y Género. *Tabula Rasa*. Bogotá - Colombia, No.9: 73-101, julio-diciembre, ISSN 1794-2489, 2008.

NOBLE, S. U. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. NYU Press, 2018

OBERMEYER, Ziad; POWERS, Brian; VOGELI, Christine; MULLAINATHAN, Sendhil. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, v. 366, n. 6464, p. 447–453, 2019.

SCOTT, J. W. Gender: A Useful Category of Historical Analysis. *The American Historical Review*, 91(5), 1053–1075, 1986.

SKOVSMOSE, O. Guetorização e globalização: um desafio para a Educação Matemática. *Zetetiké*, 13(24), 113-142, 2005.

SURESH, H.; GUTTAG, J. A Framework for Understanding Sources of Harm throughout the Machine Learning Life Cycle. *EAAMO '21*, ACM ISBN 978-1-4503-8553-4/21/10. – NY, USA © 2021.