


O VIÉS NAS MÁQUINAS: UMA ANÁLISE DE GÊNERO SOBRE A REPRESENTAÇÃO DE CIENTISTAS EM FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

BIAS IN MACHINES: A GENDER ANALYSIS OF THE REPRESENTATION OF SCIENTISTS IN GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

SESGO EN LAS MÁQUINAS: UN ANÁLISIS DE GÉNERO DE LA REPRESENTACIÓN DE CIENTÍFICOS EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

 10.56238/revgeov17n4-008

Amanda Vale de Deus Pinna

Graduada em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: nandavalepinna@gmail.com

Camyla Pereira Monteiro

Graduada em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: camylapereiramonteiro@gmail.com

Waldiney Caalcante de Mello

Doutor em Ciências

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: neymello.ictio@gmail.com

RESUMO

O presente estudo objetivou realizar uma análise comparativa e crítica das respostas fornecidas por quatro ferramentas de IAG (i.e. ChatGPT, Gemini, Copilot e Perplexity) sobre cientistas homens e mulheres, observando disparidades em aspectos relacionados à representação de mulheres cientistas em tais tecnologias. Foram escolhidos cinco homens e cinco mulheres, todos cientistas famosos. Foram feitas três perguntas idênticas sobre cada cientista para as IAGs. As 120 respostas totais obtidas foram categorizadas e analisadas. Os resultados evidenciaram a presença de estereótipos de gênero aprendidos pelas IAs, que apontam para a romantização de feitos científicos femininos na ciência, de suas histórias e a tendência a enfatizar aspectos subjetivos com diferenças qualitativas no modo como homens e mulheres são representados. Os resultados sugerem a urgência de aprimorar os sistemas de IA para que incorporem estratégias mais equitativas na geração de respostas. Isso significa adotar políticas de curadoria de dados, ajustes de modelagem e mecanismos de monitoramento que eliminem estereótipos e assegurem representações mais justas.



Palavras-chave: Inteligência Artificial. Representações de Gênero. Mulheres na Ciência. Divulgação Científica. Viés Algorítmico.

ABSTRACT

The present study aimed to carry out a comparative and critical analysis of the responses provided by four generative artificial intelligence tools (i.e. ChatGPT, Gemini, Copilot and Perplexity) regarding male and female scientists, observing disparities in aspects related to the representation of women scientists, observing disparities in aspects related to the representation of women scientists in such technologies. Five men and five women, all renowned scientists, were selected. Three identical questions were posed about each scientist to the AI tools. The total of 120 responses obtained was categorized and analyzed. The results revealed the presence of gender stereotypes learned by AI systems, indicating the romanticization of female scientific achievements, their life stories, and a tendency to emphasize subjective aspects, with qualitative differences in the way men and women are represented. The findings suggest the urgency of improving AI systems so that they incorporate more equitable strategies in response generation. This entails adopting data curation policies, modeling adjustments, and monitoring mechanisms aimed at eliminating stereotypes and ensuring more equitable representations.

Keywords: Artificial Intelligence. Gender Representations. Women in Science. Science Communication. Algorithmic Bias.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo y crítico de las respuestas proporcionadas por cuatro herramientas de inteligencia artificial generativa (es decir, ChatGPT, Gemini, Copilot y Perplexity) sobre científicos hombres y mujeres, observando disparidades en aspectos relacionados con la representación de las mujeres científicas en dichas tecnologías. Se seleccionaron cinco hombres y cinco mujeres, todos científicos reconocidos. Se formularon tres preguntas idénticas sobre cada científico a las herramientas de IA. Las 120 respuestas totales obtenidas fueron categorizadas y analizadas. Los resultados evidenciaron la presencia de estereotipos de género aprendidos por las IAs, que apuntan a la romantización de los logros científicos femeninos, de sus historias de vida y la tendencia a enfatizar aspectos subjetivos, con diferencias cualitativas en la forma en que hombres y mujeres son representados. Los resultados sugieren la urgencia de mejorar los sistemas de IA para que incorporen estrategias más equitativas en la generación de respuestas. Esto implica adoptar políticas de curaduría de datos, ajustes de modelado y mecanismos de monitoreo que eliminen estereotipos y aseguren representaciones más justas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Representaciones de Género. Mujeres en la Ciencia. Divulgación Científica. Sesgo Algorítmico.



1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história da ciência, a produção de conhecimento foi construída sobre alicerces excludentes, nos quais os saberes reconhecidos, legitimados e institucionalizados eram, em sua maioria, aqueles produzidos por homens brancos e europeus. As mulheres, embora tenham contribuído de forma significativa para o desenvolvimento científico em diversas áreas, foram, por muito tempo, impedidas de praticar ciências ou sistematicamente apagadas dos registros oficiais, invisibilizadas nos livros e relegadas a posições secundárias, quando não totalmente omitidas (Chassot, 2013; Souza, 2020; Virginio et al., 2024). Mesmo em momentos decisivos da história da biologia e das ciências, como na descoberta da estrutura do DNA ou nas pesquisas genéticas que antecederam a engenharia genética moderna, mas não se limitando a esses casos, o protagonismo feminino foi ignorado ou atribuído a figuras masculinas associadas ao mesmo campo de estudo (Faria et al., 2021).

A luta pela visibilidade das mulheres nas ciências não é apenas simbólica. Ela está diretamente relacionada à forma como meninas e jovens mulheres se percebem enquanto possíveis sujeitas produtoras de conhecimento.

Ao contrário do imaginário tecnicista que concebe a inteligência artificial como neutra e objetiva, as IAs são treinadas com dados humanos, históricos e culturais. Portanto, carregam em seus algoritmos os mesmos preconceitos, estereótipos e distorções que estruturam a sociedade — incluindo os de gênero, raça, classe e nacionalidade.

A partir de uma perspectiva crítica, surge a pergunta que orienta este trabalho: como as ferramentas de inteligência artificial generativa representam cientistas homens e mulheres das ciências da natureza? Seriam as descrições sobre figuras femininas tão completas, valorizadas e objetivas quanto as masculinas? As informações produzidas por essas plataformas perpetuam ou contestam os estereótipos de gênero historicamente associados à ciência?

O objetivo deste artigo é realizar uma análise comparativa e crítica das respostas fornecidas por quatro ferramentas de IA — ChatGPT, Gemini, Copilot e Perplexity — sobre cientistas homens e mulheres das ciências, observando possíveis disparidades na profundidade, no vocabulário, na adjetivação e no tratamento das trajetórias desses personagens. O foco recai especialmente sobre a forma como o machismo, ainda presente nos discursos científicos e educacionais, afeta a representação de mulheres cientistas mesmo em tecnologias de ponta que se pretendem neutras ou “inteligentes”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A escassez de referências femininas em materiais didáticos, museus, espaços científicos e, mais recentemente, nas tecnologias digitais, compromete a construção de um imaginário social que seja plural, representativo e justo (Reznik, 2022; Farinon, 2018). Como aponta Barton (1998), uma educação científica comprometida com a equidade de gênero deve atuar contra as estruturas



patriarcais e não reproduzir passivamente suas lógicas excludentes.

Nos últimos anos, testemunhamos a ascensão de uma nova revolução tecnológica que promete transformar radicalmente a forma como nos relacionamos com o conhecimento: a Inteligência Artificial Generativa (IAG). Essas ferramentas, como o ChatGPT, Gemini, Copilot e Perplexity, são utilizadas cotidianamente por milhões de pessoas para aprender, buscar informações, planejar atividades e até mesmo formar opiniões. Estão presentes nas escolas, universidades, redes sociais, meios de comunicação e em ambientes de trabalho, tornando-se referências de autoridade para uma parte significativa da população (Tavares et al., 2020; Silva & Arrouca, 2022; Manyika, 2017).

Safiya Noble (2018), em sua obra *Algorithms of Oppression*, demonstra como os sistemas automatizados de informação, como motores de busca e algoritmos preditivos, não são neutros, podendo frequentemente reproduzir lógicas discriminatórias, sobretudo contra mulheres e pessoas racializadas. O problema, portanto, não está apenas nas intenções humanas, mas no modo como os dados são selecionados, hierarquizados e operacionalizados por sistemas que, aparentemente, apenas “respondem” aos usuários.

O presente estudo se fundamenta em uma abordagem feminista da ciência e da educação, dialogando com autoras como Donna Haraway (1991), Sandra Harding (1993) e Angela Barton (1998), para as quais todo conhecimento é situado, atravessado por relações de poder e dependente do contexto social, político e histórico em que é produzido. Com isso, busca-se não apenas identificar vieses de gênero presentes nas respostas das IAs, mas também contribuir para o debate contemporâneo sobre a necessidade de tecnologias mais inclusivas, éticas e comprometidas com a justiça social.

Ao problematizar a forma como a inteligência artificial descreve as figuras científicas do passado e do presente, este artigo pretende ampliar a discussão sobre os impactos sociais dessas ferramentas, sobretudo no campo da educação e da divulgação científica. Se as IAs estão moldando a forma como as novas gerações acessam o conhecimento, é urgente garantir que esse acesso não seja enviesado, estereotipado ou excludente. Afinal, promover a equidade de gênero na ciência não é apenas uma questão de justiça, mas também uma exigência ética diante dos desafios sociais e urbanos na contemporaneidade.

3 METODOLOGIA

Este artigo adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, fundamentada na análise de conteúdo das respostas geradas por ferramentas de inteligência artificial sobre cientistas das ciências da natureza. A metodologia está dividida em quatro etapas principais: seleção dos sujeitos de análise, escolha das ferramentas, formulação das perguntas e critérios de análise das respostas.



3.1 SELEÇÃO DOS CIENTISTAS ANALISADOS

A escolha dos sujeitos da análise partiu de um levantamento de nomes consagrados da biologia e ciências da natureza, reconhecidos tanto em materiais didáticos quanto em publicações acadêmicas e de divulgação científica. Foram selecionados cinco cientistas mulheres e cinco cientistas homens com contribuição significativa para o campo, abrangendo diferentes contextos históricos, sociais e geográficos.

As cientistas mulheres escolhidas para o estudo, com suas respectivas principais descobertas, foram: Marie Curie (descoberta do polônio e do rádio), Rosalind Franklin (contribuições na estrutura do DNA), Barbara McClintock (descoberta dos elementos genéticos móveis), Jaqueline Goes de Jesus (sequenciamento genético do coronavírus no Brasil em tempo recorde) e Mayana Zatz (pesquisas em genética e distrofias musculares).

Já os cientistas homens escolhidos, com seus respectivos principais trabalhos, foram: Charles Darwin (teoria da evolução), Gregor Mendel (leis da hereditariedade), James Watson (estrutura do DNA), Thomas Hunt Morgan (genética das moscas-das-frutas) e Carlos Chagas (descoberta do ciclo completo do *Trypanosoma cruzi*).

Essa paridade de gênero e variedade de atuações permitiu uma análise comparativa entre as representações de homens e mulheres dentro do campo das ciências naturais, favorecendo uma leitura crítica das possíveis assimetrias discursivas nas respostas das IAs.

3.2 FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ANALISADAS

Foram utilizadas quatro ferramentas amplamente acessíveis e com presença crescente no cotidiano educacional: ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google), Copilot (Microsoft) e Perplexity AI.

Todas as interações ocorreram no idioma português, utilizando configurações padrão (sem *plugins* ou personalizações) utilizando de uma sessão visitante para evitar que as respostas fossem enviesadas por pesquisas anteriores feitas nessas plataformas. A coleta de todas as respostas foi realizada no dia 31 do mês de julho de 2025 em horários próximos, garantindo uniformidade no contexto de acesso.

3.3 FORMULAÇÃO DAS PERGUNTAS

Para cada cientista, foram aplicadas as mesmas três perguntas em todas as plataformas:

- a) “Quem foi [nome do cientista]?”
- b) “Qual a importância das descobertas de [nome] para as ciências?”
- c) “Por que [nome] é importante na história da ciência?”

As respostas foram registradas em formato de texto, categorizadas por cientista, plataforma e pergunta, resultando em um total de 120 respostas analisadas (10 cientistas



× 3 perguntas × 4 IAs).

3.4 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

A análise dos dados foi estruturada nos eixos quantitativo e qualitativo.

3.4.1 Eixo quantitativo

- a) Contagem do número de palavras por resposta;
- b) Frequência de uso de adjetivos qualificativos (ex: “brilhante”, “revolucionária”, “visionário”);
- c) Menções a prêmios, obstáculos pessoais e sociais, ou relações familiares.

3.4.2 Eixo qualitativo

- d) Observação do tom discursivo (objetivo, emocional, paternalista, técnico etc.);
- e) Identificação de estereótipos de gênero, apagamentos e romantizações;
- f) Comparação entre a profundidade das respostas sobre homens e mulheres;
- g) Presença ou ausência de informações sobre impacto social, reconhecimento institucional e contexto histórico das descobertas.

Essa metodologia busca compreender se e como as inteligências artificiais reproduzem desigualdades ou vieses de gênero nas narrativas científicas que produzem, com especial atenção aos impactos disso no campo educacional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das respostas dos quatro alunos revelou padrões importantes na forma como cientistas homens e mulheres foram representados. Esses padrões foram organizados em uma tabela comparativa (Tabela 1), que evidencia diferenças quantitativas e qualitativas nas narrativas construídas pelos programas de inteligência artificial.

Tabela 1. Comparação das respostas das quatro inteligências artificiais sobre cientistas homens e mulheres.

IAs analisadas	Perplexity AI	COPILOT	GEMINI	ChatGPT
Número médio de palavras (mulheres)	87 palavras (respostas curtas, pouco detalhadas)	74 palavras (ênfase em feitos e obstáculos, mas sem profundidade narrativa)	66 palavras (respostas longas e explicativas, com contexto social)	133 palavras (respostas longas, contextualizadas, com menção a vida pessoal e social)



Número médio de palavras (homens)	68 palavras (respostas mais objetivas e técnicas)	66 palavras (foco no impacto científico e legado)	60 palavras (respostas diretas e técnicas, sem detalhamento emocional)	100 palavras (respostas igualmente longas, com foco institucional e legado histórico)
Adjetivos usados para mulheres	“Inteligente”, “dedicada”, “resiliente”	“Determinada”, “perseverante”	“Corajosa”, “inspiradora”, “resiliente”	“Sensível”, “compassiva”, “esperançosa”, “admirável”
Adjetivos usados para homens	“metucioso”, “visionário”, “inovador”	“Genial”, “metódico”	“Preciso”, “fundamental”	“Rigoroso”, “metódico”, “inovador”, “heróico”
Menção a prêmios (mulheres)	Nenhuma	Marie Curie (Nobel), McClintock (Nobel)	Marie Curie (Nobel), McClintock (Nobel)	Marie Curie (2x Nobel), McClintock (Nobel)
Menção a prêmios (homens)	Watson & Crick (Nobel), Morgan (Nobel)	Watson & Crick (Nobel), Morgan (Nobel)	Mendel (não, mas referência ao reconhecimento tardio)	Watson (Nobel), Morgan (Nobel)
Obstáculos pessoais e sociais (mulheres)	Pouca ou nenhuma menção	Dificuldades por ser mulher na ciência	Ênfase em barreiras de gênero e falta de reconhecimento	Obstáculos acadêmicos, sociais, raciais e familiares destacados
Obstáculos pessoais e sociais (homens)	Não mencionados	Pouco explorados	Pouco explorados	Quase ausentes (ênfase só no legado científico)
Relações familiares (mulheres)	Não mencionadas	Marie Curie com Pierre	McClintock (isolamento), Jaqueline Goes (origem humilde), Zatz (mãe dedicada)	Marie Curie (marido e filhas), Jaqueline (família simples), Zatz (mãe dedicada)
Relações familiares (homens)	Não mencionadas	Não mencionadas	Não mencionadas	Mendel (monge), Darwin (vida acadêmica), mas pouco exploradas
Tom do discurso (mulheres)	Descritivo e objetivo	Respeitoso, mas técnico	Admirativo e inspirador	Romantizado, emocional, com empatia forte
Tom do discurso (homens)	Técnico, objetivo	Técnico e admirativo	Objetivo, acadêmico	Técnico, institucional, épico
Estereótipos e romantizações (mulheres)	Pouca romantização, mais objetividade	Pouca romantização, mas reforço de “resistência feminina”	Forte romantização positiva (heroínas, inspiração)	Romantização acentuada (“salvar vidas”, “coração de quem acredita”, “sensibilidade rara”)



Estereótipos e romantizações (homens)	Cientistas como gênios ou pioneiros	Cientistas como gênios e fundadores	Cientistas como pilares objetivos	Cientistas como heróis nacionais ou grandes nomes
Profundidade da resposta (mulheres)	Superficial	Média	Alta	Alta
Profundidade da resposta (homens)	Média	Média-alta	Média	Alta
Impacto social/institucional (mulheres)	Pouco mencionado	Algumas menções (pioneirismo)	Presente (representatividade e, exclusão histórica)	Muito presente (representatividade, saúde pública, ética, inclusão)
Impacto social/institucional (homens)	Presente (ciência e legado técnico)	Forte (impacto científico universal)	Presente, mas sem romantização	Muito presente (saúde pública, ciência aplicada, nacionalismo)

Fonte: os autores.

De forma geral, observa-se que o número médio de palavras utilizadas para descrever cientistas mulheres foi ligeiramente maior (em torno de 130–170 palavras por cientista) quando comparado aos homens (90–130 palavras). Essa tendência sugere uma tentativa das inteligências artificiais de justificar ou contextualizar mais a trajetória das mulheres cientistas, possivelmente devido ao caráter historicamente marginalizado de suas carreiras. No entanto, esse maior espaço não significou necessariamente maior valorização científica: muitas vezes ele foi usado para destacar obstáculos, aspectos familiares ou romantizações da perseverança feminina.

No que diz respeito aos adjetivos qualitativos, as cientistas mulheres receberam descrições mais emocionais, ligadas a atributos como “coragem”, “perseverança”, “esperança”, “inspiração”, “sensibilidade” e “compaixão”. Já os cientistas homens foram majoritariamente descritos com adjetivos técnicos ou ligados à genialidade e impacto intelectual, como “metódico”, “influyente”, “preciso”, “rigoroso”, “emblemático”. Esse contraste reflete um padrão clássico de gênero, em que as mulheres são avaliadas por características morais, emocionais ou afetivas, enquanto os homens são valorizados pela racionalidade e contribuição objetiva.

Outro aspecto importante foi a frequência de menções a prêmios e reconhecimento institucional. Entre as mulheres, três cientistas (Curie, McClintock e Franklin) foram descritas com referência direta ao Nobel ou a sua ausência, sempre enfatizando a conquista tardia, a injustiça ou a exceção histórica. No caso dos homens, o Nobel e o reconhecimento surgem de forma mais naturalizada (Watson, Morgan), sem necessidade de justificativa. Esse dado reforça a percepção de que, para mulheres, a legitimação institucional aparece como algo a ser ressaltado pela raridade, enquanto, para os homens, parece esperado e quase automático.

A menção a obstáculos pessoais, sociais e familiares foi fortemente marcada pelo gênero. Todas



as mulheres receberam comentários sobre dificuldades enfrentadas: barreiras acadêmicas em um ambiente masculino (Curie, Franklin), isolamento científico (McClintock), origem humilde e questões raciais (Jaqueline Goes), ou conciliação entre maternidade e carreira (Zatz). Já os homens, em contraste, foram descritos majoritariamente pelo mérito científico direto, com poucas ou nenhuma referência a dificuldades pessoais ou sociais. Darwin e Mendel foram reconhecidos por seu impacto e redescoberta, mas sem narrativa de sacrifício pessoal. Esse padrão reforça o viés histórico de que mulheres cientistas precisam ser descritas em relação ao que enfrentaram, enquanto os homens são lembrados apenas pelo que produziram.

No campo da profundidade das respostas, também emergiu um contraste. As descrições sobre homens foram mais diretas, objetivas e centradas nas descobertas científicas, enquanto sobre mulheres houve maior ênfase em aspectos contextuais, emocionais e narrativos, muitas vezes incluindo detalhes biográficos não diretamente relacionados à produção científica. Esse dado reforça a ideia de que a identidade de cientistas homens é mais prontamente associada à ciência em si, ao passo que a das mulheres tende a ser situada em um conjunto de condições externas que “explicam” sua presença no campo.

Em termos de impacto social e histórico, os homens receberam menções mais relacionadas a avanços universais e transformadores, por exemplo, ao citarem que Darwin revolucionou a biologia, Mendel seria o pai fundador da genética e como Chagas salvou populações. Já no caso das mulheres, embora houvesse menções ao impacto científico, o foco esteve mais na representatividade e na inspiração como pode ser visto nas menções a Jaqueline Goes como exemplo para meninas, Zatz como defensora da inclusão e Curie como símbolo de superação. Esse padrão reforça que o valor das cientistas mulheres tende a ser socialmente mediado, enquanto o dos homens é apresentado como intrinsecamente científico.

Considerando os resultados expostos acima, é possível identificar a presença de um viés de gênero significativo na forma como as IAs descrevem cientistas homens e mulheres. Ainda que não haja uma desvalorização explícita das cientistas, o que por si só pode revelar o longo caminho já percorrido para a aceitação e inclusão das mulheres no cenário científico, a análise revela padrões sutis, mas consistentes, que ecoam estereótipos históricos da ciência.

Primeiro, a diferença na atribuição de adjetivos evidencia um processo de feminilização do discurso sobre mulheres na ciência. Ao ressaltar sensibilidade, compaixão ou perseverança, as respostas reproduzem a ideia de que as mulheres são excepcionais não tanto pela racionalidade ou inovação, mas pela sua resistência emocional e força moral. Essa tendência é bastante conhecida e se relaciona bastante com a forma como o discurso científico tradicional associa a objetividade à masculinidade e a subjetividade ao feminino (Sardenberg, 2002). Assim, ainda que os programas reconheçam os feitos das cientistas, o fazem muitas vezes por meio de uma linguagem que desloca a



centralidade da produção científica para aspectos afetivos ou de vida pessoal.

Outro ponto relevante é a ênfase desproporcional nos obstáculos e condições externas das mulheres. Embora tais dificuldades sejam, de fato, centrais para compreender a trajetória de cientistas como Franklin ou Jaqueline Goes, o contraste com as descrições masculinas é revelador. Homens também enfrentaram resistências, como Mendel que foi ignorado por décadas antes de ter suas pesquisas reconhecidas, mas seus obstáculos aparecem minimizados frente ao peso atribuído ao mérito científico.

Isso reforça o estereótipo de que a presença feminina na ciência precisa ser constantemente justificada pelo esforço extra, como se fosse uma “exceção” à regra. Trazendo a reflexão de Londa Schiebinger (1999), trata-se de um apagamento estrutural, no qual o foco nos desafios pessoais das mulheres reforça, paradoxalmente, a sua condição marginal.

O dado sobre prêmios e reconhecimento também é significativo. Ao tratar o Nobel como uma conquista extraordinária para mulheres, os alunos reforçam a percepção da excepcionalidade feminina, enquanto o reconhecimento masculino aparece como uma consequência natural. Isso dialoga com análises sobre o chamado “efeito Matilda” (Rossiter, 1993), que descreve a recorrente subvalorização ou apagamento de contribuições femininas na ciência, muitas vezes atribuídas a colegas homens. Mesmo em narrativas escolares atuais, a marca desse viés persiste.

No campo da profundidade científica em contraste com o social, nota-se um padrão de separação: homens são lembrados pelas ideias, teorias e metodologias, enquanto mulheres são lembradas por trajetórias de superação, representatividade e inspiração. Isso sugere que, ainda que as ferramentas generativas reconheçam o impacto das cientistas, elas o fazem de maneira distinta da dos homens, novamente reforçando a visão de que a ciência masculina é universal, enquanto a feminina é particularizada e relacional.

Por fim, ao observarmos o impacto social descrito, percebemos que cientistas homens foram associados a transformações históricas amplas e generalizadas, enquanto cientistas mulheres foram mais ligadas a causas sociais ou à inspiração de minorias. E por mais positivo em termos de representatividade que essa análise possa parecer, esse padrão também limita a universalização das mulheres na ciência, como se suas contribuições estivessem sempre condicionadas a um lugar de “inspiração” em vez de fundação ou revolução.

Portanto, a análise das respostas evidencia que há viés de gênero nas formas de narrativa utilizadas pelas inteligências artificiais, ainda que não se trate de um viés explícito de inferiorização. O viés aparece nas sutilezas:

- a) Mulheres recebem mais espaço discursivo, mas esse espaço é marcado por obstáculos, emoções e contextos pessoais.
- b) Homens recebem menos palavras, mas com foco objetivo e universal em sua ciência.



- c) O reconhecimento institucional é naturalizado para homens, mas excepcionalizado para mulheres.
- d) As trajetórias masculinas aparecem como a história da ciência, enquanto as femininas aparecem como histórias na ciência.

Esse padrão aponta para a persistência de estereótipos de gênero aprendido pelas IAs muito provavelmente influenciadas pelas fontes do seu conhecimento e das suas informações, que, mesmo ao valorizarem as mulheres cientistas, acabam reforçando distinções simbólicas entre o que é ser “cientista homem” e “cientista mulher”

5 CONCLUSÃO

A análise das respostas das inteligências artificiais evidencia que, embora exista um esforço em reconhecer a relevância das cientistas mulheres, ainda persiste um viés de gênero nas formas de narrar suas trajetórias em comparação às de homens. Enquanto os cientistas homens são apresentados majoritariamente por suas contribuições técnicas, descobertas e reconhecimento institucional, as cientistas mulheres aparecem muitas vezes acompanhadas de descrições sobre obstáculos, dimensões pessoais e sociais ou aspectos emocionais. Esse padrão, ainda que sutil, pode reforçar estereótipos que associam suas conquistas à superação de dificuldades em vez da competência científica em si.

Esse resultado mostra como sistemas de IA, ao reproduzirem padrões linguísticos aprendidos em grandes bases de dados, podem perpetuar desigualdades simbólicas presentes na memória coletiva e nos discursos sobre ciência. O apagamento parcial de feitos femininos, a romantização de suas histórias e a tendência de enfatizar aspectos subjetivos criam uma diferença qualitativa no modo como homens e mulheres são apresentados. Tal constatação não diminui a importância de reconhecer as barreiras enfrentadas pelas mulheres na ciência, mas ressalta a necessidade de maior equilíbrio na construção automatizada das narrativas: valorizar tanto os obstáculos sociais quanto as realizações técnicas e o impacto científico de suas contribuições.

Do ponto de vista prático e social, os resultados indicam a urgência de aprimorar os sistemas de IA para que incorporem estratégias mais conscientes e equitativas na geração de textos. Isso significa adotar políticas de curadoria de dados, ajustes de modelagem e mecanismos de monitoramento que evitem reforçar estereótipos e assegurem representações mais justas. Uma IA capaz de apresentar cientistas mulheres com a mesma ênfase técnica e institucional concedida aos homens pode contribuir não apenas para maior acurácia histórica, mas também para a construção de um imaginário coletivo mais inclusivo, considerando o crescente uso dessas tecnologias.

Por fim, esta pesquisa, ainda que limitada ao número reduzido de respostas analisadas e ao caráter exploratório, aponta para um campo fértil de investigação. Estudos mais amplos, envolvendo diferentes modelos de IA, contextos de aplicação e métodos comparativos, poderiam aprofundar a



compreensão sobre como os algoritmos constroem representações de gênero na ciência. Em última instância, a análise aqui apresentada reforça a ideia de que combater desigualdades de gênero na ciência não passa apenas pela inclusão institucional, mas também pela forma como inteligências artificiais, cada vez mais centrais na mediação do conhecimento, constroem, transmitem e perpetuam narrativas sobre quem fez e faz ciência.



REFERÊNCIAS

BARTON, A. C. **Feminist science education**. New York: Teachers College Press, v. 12, n. 3, p. 232-234, 1999.

EDITOR, R. CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 6ª ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2013, 136p. Revista Espaço Acadêmico, v. 13, n. 149, p. 94, 2013.

FARIA, B. P.; FERREIRA, G. L. **História da ciência no livro didático**: investigando a contribuição de Rosalind Franklin para o entendimento da estrutura do DNA. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, online, 2021.

FARINON, D. M. **A influência da educação básica na ausência de mulheres no “ser cientista”**: sobre representatividade nas ciências. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2018.

HARAWAY, D. J. **Manifiesto para Cyborgs - Ciencia, Tecnología y Feminismo Socialista a Finales del Siglo XX**. Letra Sudaca, Argentina, 2014.

HARDING, J. **A instabilidade das categorias analíticas na teoria feminista**. Revista Estudos Feministas, online, v.01, p. 07-32, 1993.

MANYIKA, J. et al. **Jobs lost, jobs gained**: Workforce transitions in a time of automation. McKinsey Global Institute, v. 150, n. 1, p. 1-148, 2017.

NOBLE, S. U. **Algorithms of oppression**: How search engines reinforce racism. In: Algorithms of oppression. New York university press, 2018.

REZNIK, G. **Pertencimento, inclusão e interseccionalidade**: vivências de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação e divulgação científica. 2022. 275 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis - Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

ROSSITER, M. W. **The Matthew Matilda effect in science**. Social studies of science, v. 23, n. 2, p. 325-341, 1993.

SARDENBERG C. M. B. **Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência Feminista?** In: Costa AAA, Sardenberg C. Feminismo, ciência e tecnologia. Salvador: Universidade Federal da Bahia; Faculdade Filosofia e Ciências Humanas; 2002.

SCHIEBINGER, L. **Gender studies of STS**: A look toward the future. Science, Technology and Society, v. 4, n. 1, p. 95-106, 1999.

SILVA, L. F. P da & AROUCA, V. C. S. **Artigo Revolução digital 4.0 a nova versão das indústrias**. Even3 Publicações, online, 2022.

SOUZA, M. P. de. **Entre a ausência e a representatividade**: gênero e mulheres nos livros didáticos de história. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Sexual) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2020.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; DO AMARAL, Sergio Ferreira. **Inteligência artificial na educação**: Survey. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 48699- 48714, 2020.



VIRGINIO, F.; ALMEIDA, L. R.; ANDRADE, G. R. de; ARAÚJO, O. G. S.; CARVALHO, M. M.; DIAS-SILVA, F.; DIELE-VIEGAS, L.; FREITAS, C. G. de; OLIVEIRA, E. C.; PAREJA-MEJÍA, D.; PRASERES, V. S. S.; SANTANA, P. C.; SLOBODIAN, V.; SOUSA, M. E. **Mulheres na Ciência**: uma intersecção de vivências. Revista Ciências do Trabalho, n. 26, 2024.

