

CAPÍTULO 7

DOMÍNIO ESPAÇO NOS MANUAIS PORTUGUESES DE FÍSICO-QUÍMICA DO 7º ANO: UMA PERSPECTIVA DE GÉNERO



<https://doi.org/10.22533/at.ed.944152506057>

Data de aceite: 15/05/2025

Ana Maia Fernandes

Universidade da Beira Interior, Covilhã,
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-1448-4419>

Sandra Soares

Universidade da Beira Interior, Covilhã,
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-6401-5290>

Sofia Cardim

Instituto Politécnico de Bragança, Campus
de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-7506-5111>

RESUMO: A questão da sub-representação feminina nas áreas STEM tem sido amplamente analisada a nível global, devido à desigualdade de acesso das mulheres a algumas dessas áreas, como a Física. Nesse contexto, a escola desempenha um papel fundamental na democratização do conhecimento e na promoção da igualdade de oportunidades. O viés de género presente nos manuais escolares pode influenciar significativamente as percepções sobre quem possui competência em determinadas áreas do saber, uma vez que essas representações frequentemente

perpetuam estereótipos ligados a papéis sociais específicos. O estudo analisou representações de género em imagens do domínio Espaço em manuais portugueses de Físico-Química do 7.º ano. Utilizando um *design de investigação mista*, identificaram-se desproporções significativas de género e padrões que perpetuam estereótipos masculinos, em linha com a literatura. Os resultados indicaram que, em todas as categorias avaliadas, o número de figuras masculinas foi superior, com a razão entre figuras masculinas e femininas variando de 1,8 a 9,0. No que diz respeito às figuras históricas, foram encontradas apenas duas referências femininas. Nas categorias “pessoas associadas à atividade científica” e “pessoas a realizar atividades relacionadas com os conteúdos do manual”, a desproporção entre homens e mulheres também foi evidente. Nesta última categoria, as atividades desempenhadas pelas figuras femininas, também em alinhamento com a literatura, continuam a reforçar estereótipos de género, destacando papéis maternais ou atividades de lazer.

PALAVRAS-CHAVE: género, Física, espaço, *gender gap*, STEM, manuais escolares.

THE DOMAIN OF SPACE IN PORTUGUESE 7TH-GRADE PHYSICAL AND CHEMISTRY TEXTBOOKS: A GENDER PERSPECTIVE

ABSTRACT: The underrepresentation of women in STEM fields has been the subject of global analysis, driven by the persistent inequality in women's access to certain areas, such as Physics. Schools are critical in democratising knowledge and promoting equal opportunities in this context. Gender bias in school textbooks can significantly influence perceptions of who is competent in certain areas of knowledge, as these representations often perpetuate stereotypes associated with specific social roles.

This study analyses gender representations in images of the Space domain in Portuguese 7th-grade Physics and Chemistry textbooks. A mixed-methods approach revealed significant gender imbalances and patterns reinforcing male stereotypes, aligning with the literature. The results revealed that, across all analysed categories, the number of male figures was higher, with the ratio of male to female figures ranging from 1.8 to 9.0. Regarding historical figures, only two female references were identified.

In the categories “people associated with scientific activity” and “people performing activities related to the textbook content,” the disproportion between men and women also persisted. In the latter category, regarding the activities performed by female figures and in alignment with the literature, the presence of gender stereotypes remains evident, with activities associated with maternal roles or leisure being predominant.

KEYWORDS: gender, Physics, space, *gender gap*, STEM, textbooks.

INTRODUÇÃO

A representação de género na educação, concretamente nos materiais didáticos, é um tema central presente na análise de estereótipos e na promoção da equidade em áreas como as *Science, Technology, Engineering and Maths* (STEM). Os manuais escolares são instrumentos fundamentais para a construção do conhecimento e para a transmissão de valores, desempenhando um papel fundamental na formação de conceções sobre papéis sociais e, em alguns casos, na perpetuação de estereótipos de género (BERGANO, 2015). Esta investigação procura explorar a relação entre o *gender gap* nas áreas STEM e a perpetuação de barreiras e estereótipos ao longo do percurso escolar. Para isso, analisa-se a representação de género nos manuais escolares, com ênfase no domínio Espaço da disciplina de Físico-Química do 7.^º ano, do currículo português do 3.^º Ciclo do Ensino Básico (3.^º CEB). Este estudo dá continuidade a uma investigação prévia (CARDIM et al., 2024), na qual se analisaram de forma quantitativa três manuais da mesma disciplina, com referência a menções a figuras masculinas e femininas.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A sub-representação feminina nas áreas STEM é um tema amplamente analisado devido ao impacto social e cultural na limitação de oportunidades para mulheres (BERGERO et al., 2024; CARDIM et al., 2024; SAAVEDRA et al., 2014). Dados da *United*

Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2021) mostram que as mulheres representam apenas 28% da força global de trabalho em STEM. Esta percentagem é ainda mais baixa em subáreas como Física, Astronomia, Computação e Engenharias, destacando desigualdades profundas. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e ODS 5) das Nações Unidas destacam a necessidade de assegurar uma educação inclusiva e igualitária, promovendo uma representação equilibrada de género nos recursos educativos.

Em Portugal, apesar de as mulheres superarem os homens no número total de matrículas no ensino superior, o Boletim Estatístico da Comissão para Igualdade (CIG, 2022) destaca que continuam sub-representadas em áreas como Engenharia (27,1%) e Tecnologias da Informação e Comunicação (17,1%). Apenas 15,7% das diplomadas em Portugal pertencem às áreas STEM, um valor que é, no entanto, ligeiramente superior à média da União Europeia, que é de 13,9%.

O gender gap nas áreas STEM está associada a diversos fatores, incluindo normativos sociais, ausência de modelos femininos (role models) e uma socialização primária enviesada. Estes fatores perpetuam estereótipos de género desfavoráveis às mulheres, como a ideia de que estas carecem de racionalidade ou talento para áreas científicas especialmente em Física. Estes preconceitos, enraizados desde cedo no percurso escolar, tendem a persistir ao longo da vida (LINDNER & MAKAROVA, 2024).

O PAPEL DA ESCOLA E DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

A escola desempenha um papel estrutural na formação académica e social dos jovens, devendo contribuir para a igualdade de oportunidades e desconstrução de preconceitos (BERGANO, 2015; GOLDARÁZ, 2024). Contudo, se os materiais pedagógicos não forem concebidos de forma consciente para eliminar estereótipos, a escola pode perpetuar desigualdades.

A inclusão ou exclusão de figuras femininas nos manuais escolares desempenha um papel fundamental na construção da identidade e autoeficácia das estudantes. Contudo, quando representadas, as mulheres são frequentemente associadas a papéis tradicionais, como tarefas domésticas ou cuidados familiares, enquanto os homens predominam em atividades científicas ou desportivas (ROSA & MENSAH, 2016; SAAVEDRA et al., 2014). A ausência de narrativas femininas diversificadas nos manuais escolares reforça estereótipos e restringe, indiretamente, as aspirações das raparigas em áreas STEM.

REPRESENTAÇÕES DE GÉNERO NOS MANUAIS ESCOLARES DE ÁREAS STEM

Estudos realizados em países diversos como Brunei, Estados Unidos, Taiwan, Singapura, Japão, Coreia, Finlândia, Uganda, entre outros, recorrendo a metodologia tanto qualitativa como quantitativa, têm demonstrado que os manuais de ciências tendem a retratar preconceitos e estereótipos de género (GUMILAR et al., 2022).

Vários estudos revelam uma sub-representação feminina generalizada nos manuais escolares em todo o mundo. Por exemplo, no Brasil, apenas 5,5% das figuras históricas em manuais de Física são mulheres, enquanto 94,5% são homens. Além disso, as mulheres são frequentemente ilustradas em papéis domésticos ou preocupadas com a aparência física, enquanto os homens aparecem associados à ciência ou ao desporto (ROSA & MENSAH, 2016).

Na China e no Egito, os manuais de Física de 9.^º ano também evidenciam disparidades significativas. Nos manuais chineses, as figuras masculinas superam as femininas numa proporção de quatro para um, enquanto no Egito essa diferença é de dois para um. Contudo, no Egito, as representações femininas mostram maior empoderamento, retratando mulheres em posições de autoridade (WANG et al., 2023).

Estudos globais sobre manuais escolares revelam uma representação significativamente menor de mulheres em comparação com homens em praticamente todos os contextos analisados, como Paquistão, Afeganistão, Irão, Europa Central, Jordânia e Estados Unidos. Em média, a proporção de personagens femininos em relação aos masculinos varia de 20% a 30%, consolidando a invisibilidade das mulheres como protagonistas de histórias, atividades ou profissões. Frequentemente as mulheres são apresentadas em papéis passivos ou associados ao espaço doméstico, enquanto os homens são frequentemente retratados como figuras de autoridade ou em profissões relacionadas com a ciência e a tecnologia (MOSS-RACUSIN et al., 2012; SLEETER, 2005).

Outro estudo, realizado na Turquia, revelou que tanto os manuais de Química do ensino básico como do ensino secundário retratavam o género de forma desequilibrada; as representações masculinas dominavam tanto as ilustrações como os textos (GUMILAR et al., 2022).

Diversas investigações têm evidenciado que, mesmo quando são incluídas figuras femininas nos manuais escolares, elas tendem a ser representadas em papéis passivos ou secundários. No caso do domínio Espaço, observa-se, frequentemente, a inclusão de mulheres apenas em contextos específicos, como na exploração espacial, exemplificada por figuras como Valentina Tereshkova. Por outro lado, cientistas masculinos são retratados nem espectro mais amplo de atividades e contributos históricos perpetuando a percepção de que a ciência e a tecnologia são domínios predominantemente masculinos. Essa prática reforça estereótipos de género e desmotiva as raparigas a explorarem essas áreas, enquanto limita a diversidade de representações nos materiais didáticos (MURPHY & WHITELEGG, 2006; SCHIEBINGER, 1991).

Na Europa, os manuais de Química do Reino Unido e da Irlanda apresentam uma predominância esmagadora de figuras masculinas. No manual escocês, são mencionadas 48 figuras masculinas em contraste com apenas duas figuras femininas (Dorothy Hodgkin e Linda Buck). Já no manual irlandês, a proporção é de 45 homens para uma mulher (Marie Curie) (MURRAY et al., 2015). Em ambos os casos, verifica-se uma associação predominante dos homens com a ciência, enquanto as mulheres são frequentemente retratadas em papéis domésticos ou ligados à aparência.

O DOMÍNIO ESPAÇO E A INVISIBILIDADE FEMININA

No domínio Espaço, que abrange Astronomia e Física, os manuais destacam frequentemente figuras históricas masculinas, como Isaac Newton, Galileu Galilei e Neil Armstrong, enquanto cientistas femininas como Henrietta Leavitt ou Jocelyn Bell Burnell permanecem sub-representadas (SCHIEBINGER, 1991). A invisibilidade histórica das mulheres na ciência reforça a percepção de que as áreas STEM são um campo dominado por homens, desencorajando as raparigas a aspirarem a carreiras científicas.

A representação equilibrada de género nos manuais escolares é fundamental para promover um ambiente de aprendizagem inclusivo e inspirador. Estudos mostram que a presença de modelos femininos em STEM aumenta o sentimento de pertença e o interesse das raparigas nestas áreas, fortalecendo a sua autoeficácia (MOSS-RACUSIN et al., 2012; ROSS et al., 2023). Assim, a inclusão de narrativas femininas diversificadas não só desafia estereótipos como enriquece a educação, valorizando diferentes perspetivas e contribuindo para uma sociedade mais justa.

A exclusão das mulheres nos manuais escolares e na história da Física reflete o persistente “efeito Matilda”, que descreve o modo como as contribuições científicas femininas são frequentemente ignoradas ou atribuídas a homens. Embora figuras como Marie Curie sejam muitas vezes destacadas, a representação de outras cientistas de relevância histórica é escassa ou inexistente. Exemplos, como Rosalind Franklin, cuja contribuição foi fundamental para a descoberta da estrutura do ADN, ou Margaret Heafield Hamilton, responsável pelo desenvolvimento do *software* que permitiu a aterragem na Lua, são raramente mencionados. Além disso, as mulheres são frequentemente retratadas em papéis secundários, como assistentes, consumidoras dos benefícios da ciência ou meramente figuras ilustrativas de procedimentos científicos.

AS IMAGENS

Segundo Dimopoulos et al. (2003) nas últimas décadas, os manuais escolares têm incorporado imagens visuais em maior quantidade e dimensão, utilizando-as como ferramenta central para comunicar conteúdos aos alunos. E embora o conteúdo dos manuais escolares tenha sido alvo uma extensa investigação, a análise das imagens visuais neles presentes tem recebido uma atenção limitada por parte da investigação científica. É evidente, portanto, que há necessidade de um esforço de investigação mais sistemático sobre os aspectos visuais desses textos. Por outro lado, cada imagem visual contém em si uma mensagem existindo convenções específicas embutidas na sua construção. Observa-se ainda que os alunos tendem a interpretar as imagens dos manuais de ciências de forma independentemente do texto escrito.

As imagens nos manuais escolares desempenham um papel essencial na construção do conhecimento e na transmissão de valores sociais e culturais. Para além de complementarem os conteúdos textuais, têm também a finalidade de captar a atenção dos alunos, enquanto moldam percepções e influenciam a imaginação dos estudantes, sobretudo em áreas como STEM. A representação visual de figuras masculinas e femininas, por exemplo, pode reforçar ou desconstruir estereótipos de género, dependendo da forma como estas são apresentadas (GUMILAR et al., 2022; LEE et al., 2021). Quando equilibradas e diversificadas, as imagens podem inspirar jovens a reconhecerem o seu potencial, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo. Por outro lado, a ausência de figuras femininas ou a sua associação a papéis estereotipados perpetuam desigualdades e limitam as aspirações das raparigas nas áreas científicas (BLUMBERG, 2008; SLEETER, 2005).

Os manuais escolares desempenham um papel determinante na formação de jovens, sendo ferramentas essenciais para promover a igualdade de género e desconstruir estereótipos. Contudo, a sua estrutura e conteúdo frequentemente refletem preconceitos, perpetuando desigualdades em áreas como as STEM. A garantia de uma representação equilibrada de figuras masculinas e femininas nos manuais escolares constitui um passo que é essencial para criar uma educação mais inclusiva e capaz de inspirar todos os estudantes a desenvolver o seu potencial em igualdade de condições.

Peres Gonçalves e De Oliveira Rocha (2022) referem que ao nível das posturas e gestos, as raparigas são frequentemente representadas em poses mais passivas ou delicadas, como sentadas, com os braços cruzados ou em posições de cuidado (segurando uma boneca, por exemplo), enquanto os rapazes tendem a ser retratados em posturas ativas, com gestos amplos, demonstrando movimento ou envolvimento em atividades como desporto ou ciência. Em termos de expressões faciais, as raparigas costumam ser apresentadas com expressões suaves, sorridentes ou delicadas, por oposição aos rapazes que aparecem com expressões mais sérias, confiantes ou determinadas, reforçando um estereótipo de força e assertividade. Acrescentam ainda que as mulheres e raparigas são frequentemente retratadas com ênfase na aparência, através de maquilhagem, penteados ou roupas decorativas, sugerindo que o belo é uma prioridade feminina. Por oposição, os homens são retratados como fortes e ativos, enquanto as mulheres raramente são mostradas em atividades que exigem esforço físico ou poder.

O domínio Espaço é particularmente relevante para essa análise, pois está associado a figuras históricas da Física e Astronomia, como Isaac Newton e Galileu Galilei, enquanto cientistas femininas, como Henrietta Leavitt ou Jocelyn Bell Burnell, permanecem sub-representadas ou invisíveis. Esta desigualdade nas representações contribui para a manutenção de estereótipos de género, desencorajando as meninas a se interessarem por carreiras em STEM. Além disso, a escassez de modelos femininos nos materiais didáticos reforça a percepção de que essas áreas são território masculino, limitando o sentimento de pertença das estudantes e reduzindo as suas aspirações futuras (MURPHY & WHITELEGG, 2006).

Embora este estudo tenha analisado a invisibilidade feminina com base num modelo binário, reconhece-se que a questão do género é mais complexa, sendo este apenas um ponto de partida para futuras investigações.

FINALIDADE E OBJETIVOS

A análise da representação de género em livros didáticos demonstra que as figuras masculinas continuam a predominar nas ilustrações associadas à ciência, contribuindo para a perpetuação de estereótipos de género (GUMILAR et al., CARDIM et al., 2024). Este desequilíbrio pode reforçar normas sociais que desincentivam as estudantes do sexo feminino a se identificarem como potenciais cientistas. Com base nesta premissa define-se como primeira questão de investigação para o presente trabalho: ***Existe uma proporção equilibrada de figuras masculinas e femininas nos manuais de FQ do 7º ano do 3º CEB, relativamente ao domínio Universo?***

Adicionalmente, investigações recentes evidenciam que cientistas femininas que fizeram contribuições significativas nas áreas da Física e Astronomia, continuam sub-representadas ou até mesmo ausentes nos manuais escolares (BALBÉ et al., 2023). A inclusão dessas figuras é fundamental para corrigir distorções históricas e para proporcionar às alunas modelos inspiradores que desafiem os estereótipos persistentes. Assim, define-se a seguinte questão de investigação: ***Que figuras históricas femininas associadas à história da Astronomia são representadas nos manuais?***

Finalmente, e para uma melhor compreensão do escopo da representatividade feminina nos manuais em análise e considerando uma dimensão mais relacionada com a figuração feminina em contextos de menor protagonismo, ou em atividades tradicionalmente atribuídas ao género feminino, definiu-se a questão: ***Que atividades apresentam as mulheres representadas nos manuais?***

MATERIAIS E MÉTODOS

Corpus de análise

Partindo para a análise com o objetivo de compreender a representação feminina nas ilustrações, em termos contemporâneos e históricos, e se essa representação obedece a uma presença estereotipada nas mesmas, foram selecionados quatro manuais escolares da disciplina de Físico-Química do 7º ano do 3º CEB do mesmo grupo editorial pertencentes à mesma plataforma digital, na edição disponível para o ano letivo 2024/2025, na versão do professor. Foram analisadas exclusivamente as páginas dos manuais referentes ao domínio Espaço. Não foram analisados cadernos de exercícios ou outros apêndices de apoio ao professor. A opção por este grupo editorial prendeu-se com o facto de este ter um maior número de manuais disponíveis para este ano de escolaridade.

O estudo realizado consiste na análise das imagens (fotografias e ilustrações) dos manuais bem como as suas respetivas legendas, que, em algumas, não estão presentes. Para a seleção das imagens foram estabelecidos diversos critérios de inclusão:

- Ilustrações de personagens (pessoas ou figuras);
- Fotografias;
- Diagramas com presença humana.

Foram excluídas imagens de esculturas (obras de arte, como o David de Miguel Ângelo), banda desenhada e personagens, como o Pai Natal, ou fotografias de astronautas cujo género não é identificável.

A identificação de homens (meninos ou rapazes) e mulheres (meninas ou raparigas) foi realizada com base em características visuais como roupas, cabelos e outros traços tradicionalmente associados ao género binário, tal como referem Peres Gonçalves e De Oliveira Rocha (2022) refletindo os estereótipos culturais presentes na sociedade. Os marcadores visuais utilizados foram os seguintes:

- Cabelos: as raparigas geralmente são representadas com cabelos compridos, penteados mais elaborados ou com acessórios.
- Roupas: As raparigas aparecem em roupas coloridas (vestidos ou saias), enquanto os rapazes são frequentemente retratados com roupas mais práticas ou neutras (calças, camisolas). Tons como rosa, lilás ou pastel são associados às raparigas, enquanto cores fortes como azul, verde ou cinzento predominam nas representações masculinas.

RECOLHA DE DADOS

A análise dos manuais foi realizada em duas etapas: uma leitura inicial, exploratória, para a familiarização das autoras com os manuais e uma segunda, analítica e criteriosa, para a anotação detalhada dos elementos de acordo com os critérios estabelecidos.

O estudo baseou-se numa metodologia de métodos mistos. Na fase quantitativa, foram recolhidos dados como o número de páginas, o total de imagens, o número de pessoas representadas e a classificação das imagens em ilustrações ou fotografias. Na fase qualitativa, foram analisados aspectos relacionados com o género das pessoas representadas, incluindo a identificação (quando possível, em figuras históricas ou legendas) e as ocupações retratadas no contexto das imagens. A interpretação das imagens no que diz respeito à ocupação seguiu uma metodologia qualitativa.

ANÁLISE DE DADOS

A análise quantitativa dos dados foi realizada com recurso a estatística descritiva, concretizada com recurso ao Microsoft Excel®. Já a interpretação das imagens, no que diz respeito à ocupação ou papéis desempenhados baseou-se na análise de conteúdo.

A análise de conteúdo, segundo a metodologia proposta por Bardin (2010), consiste num conjunto de técnicas que visam descrever, interpretar e compreender a comunicação de forma sistemática. Ao aplicar essa metodologia a um *corpus* de dados, como os manuais escolares, as investigadoras procuraram identificar padrões, temas recorrentes e significados implícitos nas representações analisadas. Esta abordagem permitiu transformar dados qualitativos em informações quantitativas, facilitando a identificação de tendências e a comparação entre diferentes fontes. Assim, a aplicação da metodologia de Bardin (2010) na análise dos manuais escolares permitiu identificar a frequência de determinados elementos, assim como os significados e as implicações sociais e culturais associados a essas representações.

Para garantir a validade da análise foi comparada a informação obtida com outras fontes, nomeadamente as orientações curriculares através das Aprendizagens Essenciais (AE) da disciplina de Físico-Química do 7º ano do 3º CEB (Direção Geral da Educação [DGE], 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito da análise quantitativa, especificamente, quanto ao número de ilustrações e fotografias, verificou-se que três dos manuais escolares analisados (B, C e D) apresentam um número superior de ilustrações em relação às fotografias no domínio Espaço. O manual A, por outro lado, constitui a exceção, como ilustrado na Figura 1. O número de fotografias varia entre 2 (manual B) e 28, no manual A. As ilustrações variam entre 8, no manual C e 24 no manual B. Este último é, na realidade, o que contém mais imagens, perfazendo 43 imagens no total, enquanto o manual C contém menos imagens (10).

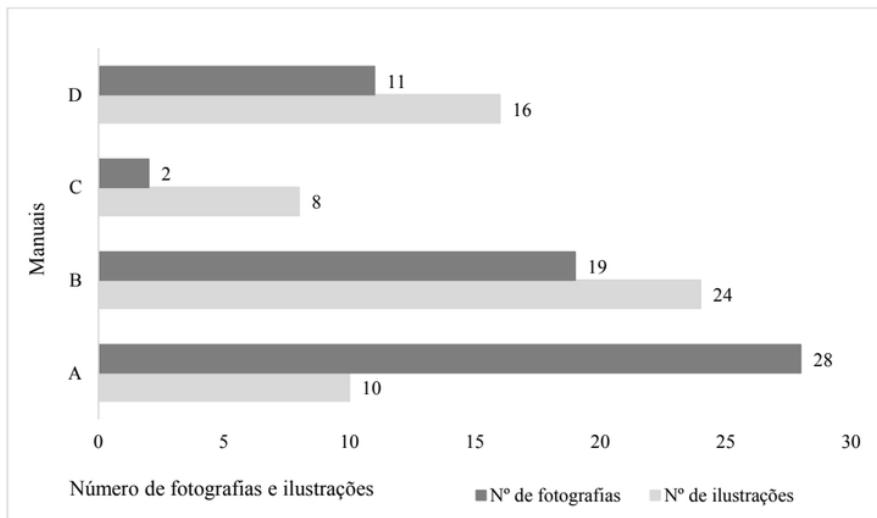


Figura 1. Número de fotografias e ilustrações presentes nos manuais escolares analisados.

A análise dos manuais revelou alguma discrepância entre o número de páginas dedicadas ao domínio Espaço, em cada um dos manuais, bem como no número de imagens presentes e pessoas representadas, conforme se verifica na Tabela 1. Em média, este domínio ocupa aproximadamente 106,7 páginas dos manuais escolares, com 36,2 pessoas representadas num número total de 27,0 imagens. Na Figura 2 estão ainda representados o número de imagens referentes a figuras do género masculino e feminino.

O manual A é o que dedica o maior número de páginas a este domínio, por oposição ao manual B que apresenta o menor número. No entanto, o manual B destaca-se por conter mais imagens, sendo a maioria destas do género masculino. O manual C, por sua vez, apresenta os valores mais baixos em todas as categorias analisadas.

Manual	Número de páginas	Número de pessoas representadas	Número de imagens representadas	Número de figuras do género masculino	Número de figuras do género feminino
A	114	59	28	27	15
B	91	47	43	35	11
C	113	10	10	9	1
D	109	29	27	21	4
Média	106,7	36,2	27,0	23,0	7,8

Tabela 1. Número de páginas referente ao domínio Espaço, número de pessoas totais representadas e número de imagens representadas nos manuais analisados.

Ao analisar o número de pessoas por página, verifica-se uma semelhança entre os manuais A e B, como ilustrado na Figura 2 (0,5 pessoas por página). Em contraste, o manual C apresenta o menor valor, com apenas 0,3 pessoas por página.

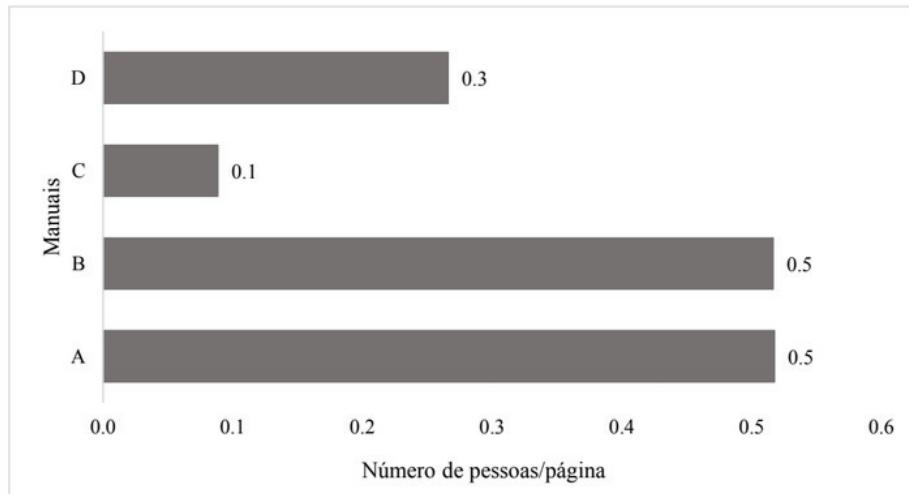


Figura 2. Número de pessoas representadas por página dos manuais analisados.

A Figura 3 apresenta o número de imagens que representam figuras do género masculino e feminino nos diferentes manuais, por página, em relação aos quatro manuais. Verifica-se que, em todos eles, existe uma sub-representação feminina e uma sobre representação masculina, em linha com o que já é referido na literatura (MOSS-RACUSIN et al., 2012; WANG et al., 2023).

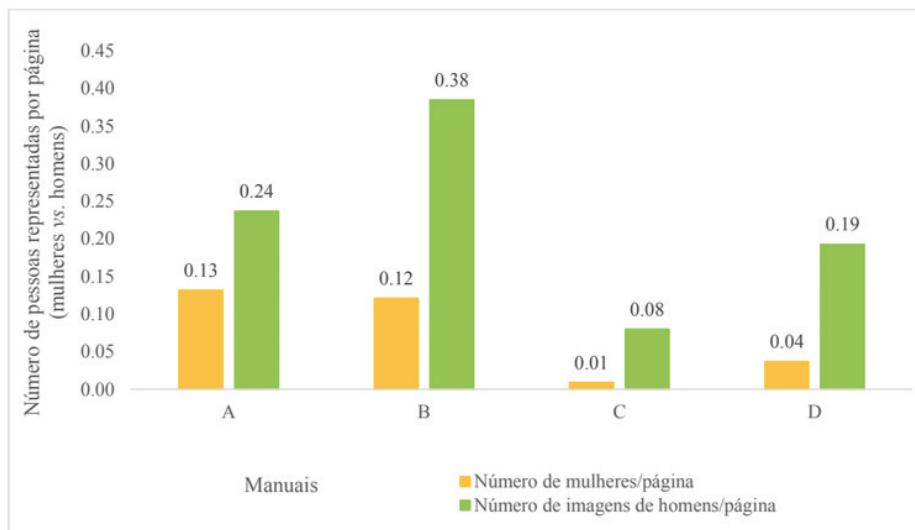


Figura 3. Número de imagens representando figuras do género masculino e feminino, por página.

Com base no número de mulheres e homens representados nas imagens por página, foi calculada a (des)proporção de imagens do género masculino/feminino para os quatro manuais analisados, como ilustrado na Figura 4. A razão entre figuras masculinas

e femininas é significativamente superior no manual C (9,00) e menor no manual A (1,80). No entanto, mesmo nos manuais B (3,18) e D (5,25), os valores ultrapassam os referidos por Wang et al. (2023).

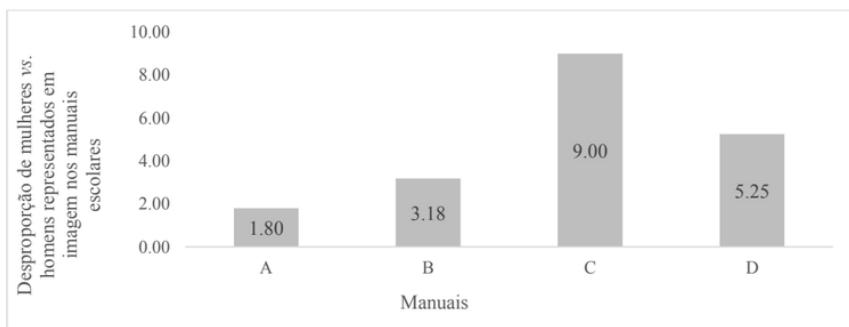


Figura 4. Proporção do número de imagens representando figuras do género masculino/feminino.

A análise de conteúdo permitiu elencar três categorias que representam as imagens presentes nos manuais escolares: “Cientistas”, que são as figuras associadas à história da Física, no que diz respeito à Astronomia, que incluem filósofos, astrónomos e astronautas pioneiros na exploração espacial; “Pessoas associadas à atividade científica”, tendo sido incluídos nesta categoria astronautas contemporâneos presentes na Estação Espacial Internacional, cientistas contemporâneos identificados, ou não, e por último “Pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual”, que representam todas as outras atividades relacionadas com os temas abordados nos manuais.

Na categoria “Cientistas”, foram identificadas apenas duas figuras históricas nos quatro manuais analisados: Valentina Tereshova e Henrietta Leavitt. Estas duas mulheres estão associadas, respetivamente aos subdomínios “Exploração espacial” e “Instrumentos e evolução histórica do conhecimento do Universo”, conforme as Aprendizagens Essenciais (AE) da disciplina (DGE, 2018). Valentina Tereshova ficou conhecida por ser a primeira mulher a viajar para o espaço, enquanto Henrietta Leavitt foi pioneira ao desenvolver um método revolucionário para calcular distâncias intergalácticas.

Apesar de várias mulheres terem contribuído significativamente para o avanço da Física ao longo da história, a sua representação nos manuais escolares permanece desproporcionalmente baixa em relação ao papel que desempenharam na ciência. Estas mulheres são raramente mencionadas, ou recebem menor destaque, em comparação com os seus pares masculinos (SCHIEBBINGER, 1999). Na Astronomia, em particular, várias mulheres desempenharam papéis importantes, apesar das barreiras de género que enfrentaram ao longo da história. Hipátia de Alexandria (século IV d.C.), filósofa, matemática e astrónoma, é reconhecida como uma das primeiras mulheres a contribuir significativamente para o estudo do espaço (DZIELSKA, 1995). No século XVIII, Caroline

Herschel fez descobertas importantes, como a identificação de cometas e a catalogação de estrelas, sendo a primeira mulher a receber um salário como cientista e a ganhar a Medalha de Ouro da *Royal Astronomical Society* (Hoskin, 2005). No século XX, Annie Jump Cannon liderou a criação do sistema de classificação de estrelas utilizado até hoje, enquanto Vera Rubin, na década de 1970, foi pioneira na deteção de evidências de matéria escura (BARTUSIAK, 2010). Apesar de todas estas contribuições transformadoras, muitas dessas mulheres receberam menos reconhecimento do que os seus pares masculinos, não sendo mencionadas em nenhum dos manuais analisado.

As figuras históricas representadas nos manuais encontram-se referidas na Tabela 2, registando-se uma desproporção de 2 mulheres para homens 18 homens, ou seja, uma sub-representação no total dos manuais de 10%.

Manual	Feminino	Masculino	Conhecimentos dos subdomínios
A	Valentina Tereshova	Neil Armstrong Michael Collins Edwin Aldrin Yuri Gagarin Ptolomeu Copérnico Galileu Edwin Hubble Georges Lemaître George Gamow Isaac Newton	Exploração Espacial. Instrumentos e evolução histórica do conhecimento do Universo. Força gravítica.
B	Valentina Tereshova Henrietta Leavitt	Carl Sagan Neil Armstrong Edwin Hubble Yuri Gagarin Aristóteles Ptolomeu Copérnico Galileu Kepler Isaac Newton George Gamow Hans Lippershey William Hershel	Exploração Espacial. Instrumentos e evolução histórica do conhecimento do Universo. Teoria e evolução do Universo. Força gravítica.
C		Ptolomeu Edwin Hubble	Instrumentos e evolução histórica do conhecimento do Universo. Teoria e evolução do Universo.
D		Ptolomeu Edwin Hubble Copérnico Galileu Aristaco Isaac Newton	Instrumentos e evolução histórica do conhecimento do Universo. Teoria e evolução do Universo. Sistema Solar. Força gravítica.

Tabela 2. “Cientistas” representados nos manuais escolares analisados.

No que diz respeito à categoria “Pessoas associadas à atividade científica” apenas o manual A identifica dois cientistas contemporâneos, em paridade de género, associados à Astrofísica e Astrobiologia. A existência destas imagens nos manuais está detalhada na Tabela 3, que apresenta a distinção por género. Observa-se que os manuais C e D não incluem nenhuma representação gráfica nesta categoria. Relativamente à última categoria “pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual” verifica-se igualmente uma sub-representação das mulheres.

	“Pessoas associadas à atividade científica”		“Pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual”	
	Género		Género	
Manual	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
A	2	11	11	14
B	2	17	2	4
C	0	0	0	7
D	0	0	4	16

Tabela 3. Número de referências relativamente às categorias “Pessoas associadas à atividade científica” e “pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual”.

Esta análise evidencia uma clara sub-representação de figuras femininas em relação às masculinas em todas as categorias analisadas – cientistas, pessoas associadas à atividade científica e pessoas a realizar atividades. Este padrão contribui para o reforço de estereótipos de género e limita a diversidade de referências disponíveis para as alunas, como referido na literatura (GUMILAR et al., 2022).

Por fim foram analisadas as atividades realizadas por figuras do género feminino e masculino nas imagens da categoria “pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual”, conforme apresentado na Tabela 4.

Manuais	Atividades
A	Corrida (2) Par ação-reação Apanhar sol numa toalha numa ilustração coletiva em que dois homens jogam à bola Força gravítica Trabalhar em frente ao computador Moldar plasticina numa ilustração coletiva em que um rapaz joga à bola com uma rapariga
B	Medição de altura Observação da ursa maior Observação dos pontos cardinais (2) Conversar com outra mulher numa ilustração coletiva em que um homem lança uma bola de bowling Campanha publicitária de uma dieta
C	Insuflar um balão simulando a teoria do Big Bang
D	Menina a andar de baloiço Mãe a empurrar a menina Passar o cão Fazer cerâmica

Tabela 4. Atividades desempenhadas pelas figuras do género feminino na categoria “pessoas a realizar atividades associadas aos conteúdos do manual”.

Embora algumas imagens evidenciem avanços em termos de estereótipos de género, como raparigas a jogar futebol, mulheres a correr, ou até inseridas em atividades relacionadas com os conteúdos do manual, não se observa nenhuma imagem com rapazes ou homens a realizar, por exemplo, tarefas domésticas. Essas representações nos manuais escolares ajudariam a desconstruir os papéis rígidos de género, como referido por Peres Gonçalves e De Oliveira Rocha (2022).

Foram identificadas algumas situações que denotam estereótipos de género. No manual A, uma mulher encontra é representada a “apanhar sol numa toalha numa ilustração coletiva em que dois homens jogam à bola”. No manual B, duas mulheres são retratadas a conversar enquanto “um homem lança uma bola de *bowling*”. Em ambas as situações as mulheres assumem um papel mais passivo ou reforçam o estereótipo de serem mais sociais, enquanto os homens são retratados individualmente, como mais ativos e competentes (GUMILAR et al., 2022). No entanto, o manual A apresenta uma situação paritária, com um rapaz e uma rapariga a jogar à bola. Por outro lado, o manual B mostra uma outra situação estereotipada, ou seja, um exemplo associando uma mulher a uma campanha publicitária para “perder peso”. Já no manual D, persiste um estereótipo do papel de cuidadora feminina, com o exemplo da mãe que empurra a menina. Os exemplos citados, como as mulheres em atividades passivas e homens em papéis mais ativos ou associados ao trabalho científico, refletem um viés de género.

Os resultados apresentados parecem estar em consonância com estudos anteriores que apontam para a persistência de estereótipos de género em manuais escolares. Lindner e Makarova (2024) referem que os homens são geralmente representados em

atividades fora de casa enquanto as raparigas aparecem em contextos de lazer, como o observado neste estudo, onde foram retratadas a apanhar sol. Há que referir ainda que as AE de Físico-Química para o 7º ano do 3º CEB em Portugal não incluem recomendações específicas no que diz respeito à equidade de género (DGE, 2018). As AE destacam o desenvolvimento da literacia científica, na compreensão de conceitos físicos e químicos, e na promoção de competências práticas e de investigação. No que diz respeito ao outro documento orientador, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO, 2017), embora não seja explicitamente referido nos resultados desta pesquisa, promove valores como a inclusão e a igualdade, que podem ser interpretados como abrangendo a equidade de género.

Por último, e embora não seja especificamente direcionada para o currículo de Físico-Química, a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC) (Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania. Ministério da Educação, 2017) é um documento de referência implementado em Portugal desde o ano letivo 2017/2018, promovendo a formação cidadã dos alunos. Esta estratégia integra a componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento, alinhando-se com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais. A ENEC tem como objetivo preparar os estudantes para serem cidadãos ativos, participativos e humanistas, promovendo valores democráticos, os direitos humanos, a igualdade nas relações interpessoais e da integração da diferença. A estratégia abrange diversos domínios, incluindo a igualdade de género, um dos temas fundamentais da educação para a cidadania em Portugal. Este compromisso nacional com a promoção da igualdade de género pode e deve influenciar, ainda que indiretamente, as práticas educativas em todas as disciplinas.

CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

Este estudo adotou duas abordagens distintas no que diz respeito à investigação sobre a perspetiva de género nos manuais escolares, com o objetivo de responder às três questões de investigação propostas.

A análise revelou uma desproporção na representatividade de género nas imagens do domínio Espaço, com uma prevalência masculina significativa e uma sub-representação sistemática das mulheres. Os padrões visuais identificados reforçam estereótipos de género, evidenciados pela menor frequência de mulheres em papéis científicos e pela tendência de as retratar em atividades mais passivas, especialmente em imagens coletivas, onde os homens assumem protagonismo em papéis ativos. Apesar de alguns avanços, os resultados indicam que a sub-representação de mulheres em papéis científicos ou tecnológicos persiste de forma clara.

Apesar de terem sido identificadas representações de duas mulheres de destaque na história da Astronomia, este número é extremamente reduzido em comparação com

as representações masculinas, refletindo um viés histórico que desvaloriza a contribuição feminina nas ciências. As imagens presentes nos materiais didáticos reforçam estereótipos de género tradicionais, o que pode limitar as aspirações das raparigas nas carreiras em STEM e perpetuando desigualdades no campo científico e tecnológico.

Dada a relevância desta problemática, torna-se fundamental que *stakeholders*, editoras e professores implementem medidas para promover a igualdade de género e a diversidade nos materiais didáticos. Garantir um equilíbrio na representatividade, com a presença de mulheres em papéis científicos e tecnológicos, sobretudo em áreas onde estão tradicionalmente sub-representadas, constitui um passo essencial para alcançar a equidade de género, que deveria estar espelhado nos documentos orientadores. Por parte das editoras, seria importante a adoção de critérios rigorosos na seleção de imagens que priorizem a inclusão, a diversidade e a equidade.

Adicionalmente, os professores devem adotar uma análise crítica dos manuais escolares que escolhem para as suas turmas, promovendo discussões nas escolas sobre a representatividade de género nestes materiais. Paralelamente, as universidades desempenham um papel fundamental na formação inicial de professores, devendo incluir nas unidades curriculares de Didática da Física, uma reflexão crítica que identifique e desafie estereótipos de género, abordando também a história da ciência.

Embora a inclusão de modelos femininos nos manuais de Física seja uma medida relevante, esta, isoladamente, não resolverá o problema da sub-representação de mulheres nas STEM, dado o caráter complexo e multifatorial desta questão.

Investigações futuras deverão considerar a perspetiva dos estudantes, analisando, por exemplo, a influência dos manuais que apresentem maior diversidade de representações femininas, permitindo uma compreensão de como a quantidade e a qualidade dessas representações visuais influenciam a percepção de inclusão e a experiência educativa dos estudantes representa uma abordagem promissora para promover a equidade de género.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A análise centrou-se exclusivamente no domínio Espaço dos manuais escolares, não abrangendo outros domínios, como Materiais, relacionado com a Química, ou Energia, o que impede uma visão global dos manuais. Adicionalmente, importa mencionar que não foram incluídos todos os manuais disponíveis em Portugal, limitando a abrangência dos resultados.

Para investigações futuras, sugere-se a análise de outros marcadores sociais, como a etnia e a diversidade de género, explorando a relação destes com o género na constituição de grupos sub-representados. Adicionalmente, será também relevante investigar elementos visuais, como a postura, o tamanho e a expressão facial das figuras, que podem transmitir mensagens implícitas sobre género e poder.

REFERÊNCIAS

- BALBÉ, Alice; BOTELHO, Cláudia; CABECINHAS, Rosa. Mulheres cientistas? A representação das mulheres na ciência nos livros didáticos de história em Portugal. *Cadernos Pagu*, v. 67, p. e236711, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/18094449202300670011>.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo* (5^a ed). Lisboa: Edições 70, 2010.
- BARTUSIAK, Marcia. *The day we found the universe*. New York: Vintage, 2010.
- BERGANO, Sofia. A promoção da igualdade de género no trabalho como tarefa educativa. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, Volume Extra, n. 7, p. 046-049, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.07.526>.
- BERGERO, Paula; LAZO, Liliana; SANABRIA, Daniela; FEU, Javier; ARMAGNO, Paulina; PETRUCCI, Diego. Los rostros de la ciencia-Sesgos de género en las imágenes de libros de texto de enseñanza secundaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, v. 36, p. 19-27, 2024.
- BLUMBERG, Rae Lesser. The invisible obstacle to educational equality: Gender bias in textbooks. *Prospects*, v. 38, p. 345-361, 2008.
- CARDIM, Sofia. FERNANDES, Ana.; SOARES, Sandra. Referência a Mulheres Cientistas – Uma análise aos manuais escolares da disciplina de físico-química do 7º ano do Ensino Básico. *APEDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 33-44, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.58152/APEDuCJournal.539>.
- COMISSÃO PARA A IGUALDADE DE GÉNERO (CIG). *Boletim Estatístico*. Portugal, 2022.
- DAWAR, Tinny; ANAND, Sarita. Gender bias in textbooks across the world. *International Journal of Applied Home Science*, v. 4, n. 34, p. 224-235, 2017.
- DIREÇÃO GERAL DA EDUCAÇÃO. Aprendizagens essenciais de Físico-Química 7º ano. *APRENDIZAGENS ESSENCIAIS I ARTICULAÇÃO COM O PERFIL DOS ALUNOS*. Portugal, 2018. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_7a_ff.pdf.
- DIMOPOULOS, Kostas; KOULADIS, Vasilis; SKLAVENITI, Spyridoula. Towards an Analysis of Visual Images in School Science Textbooks and Press Articles about Science and Technology. *Research in Science Education*, v. 33, p. 189–216, 2003.
- DZIELSKA, Maria. *Hipatia de Alejandría* (Vol. 42). Madrid, Ediciones Siruela, 2009.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*. Portugal, 2017. Disponível em: <https://www.dge.mec.pt/estrategia-nacional-de-educacao-para-cidadania>.
- GOLDÁRAZ, Elena. *Desafíos de género en la educación, cultura y sociedad: un análisis multidimensional* (Vol. 187). Madrid: Dykinson, 2024.

GUMILAR, Surya; HADIANTO, Daris; AMALIA, Irma Fitria; ISMAIL, Ali. The portrayal of women in Indonesian national physics textbooks: A textual analysis. *International Journal of Science Education*, v. 44, n. 3, p. 416–433, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2032462>.

HOSKIN, Michael. Caroline Herschel: 'The unquiet heart'. *Endeavour*, v. 29, n. 1, p. 22–27, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2004.10.010>.

LEE, Hyewon; SHIRLEY, L. Yu, KIM; Minjung; KOENKA, C. Alison. Concern or comfort with social comparisons matter in undergraduate physics courses: Joint consideration of situated expectancy-value theory, mindsets, and gender. *Contemporary Educational Psychology*, v. 67, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.102023>.

LINDNER, Jana; MAKAROVA, Elena. Challenging gender stereotypes: Young women's views on female role models in secondary school science textbooks. *International Journal of Educational Research Open*, v. 7, p. 100376, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100376>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MOSS-RACUSIN, Corinne A.; DOVIDIO, John F.; BRESCOLL, Victoria L.; GRAHAM, Mark J.; HANDELSMAN, Jo. Science faculty's subtle gender biases favor male students. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 41, p. 16474-16479, 2012.

MINSITÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, Portugal, Direção Geral de Educação, 2017.

MURPHY, Patricia; WHITELEGG, Elizabeth. Girls and physics: Continuing barriers to 'belonging'. *The Curriculum Journal*, v. 17, n. 3, p. 281-305, 2006.

MURRAY, Claire; ANDERSON, Yvonne; SIMMS, Charlie H.; SEERY, Michael K. Representations of women and men in popular chemistry textbooks in the United Kingdom and Republic of Ireland. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 23, p. 373–384, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/d1rp00187f>.

PERES GONÇALVES, Josiane; DE OLIVEIRA ROCHA, Luana. Relações de gênero e educação: As imagens dos livros didáticos reforçam ou desconstroem os estereótipos de gênero? *Revista Exitus*, v. 12, p. e022053, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2022v12n1ID1874>.

ROSS, Kathryn; GALAUDAGE, Shanika; CLARK, Tegan; LOWSON, Nataliea; BATTISTI, Andrew; ADAM, Helen; ROSS, K. Alexandra; SWEANEY, Nici. Invisible women: Gender representation in high school science courses across Australia. *Australian Journal of Education*, 2023.

SAAVEDRA, Luísa; ARAÚJO, Alexandra M.; TAVEIRA, Maria do Céu; e VIEIRA, Cristina C. Dilemmas of girls and women in engineering: a study in Portugal, *Educational Review*, v. 66, n. 3, p. 330 – 344, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00131911.2013.780006>.

ROSA, Katemari; MENSAH, Felicia Moore. Educational pathways of Black women physicists: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life. *Physical Review Physics Education Research*, v. 12, n. 2, p. 020113, 2016.

SCHIEBINGER, Londa. *The mind has no sex?: Women in the origins of modern science*. Harvard: University Press, 1991.

SLEETER, Christine. E. *Un-Standardizing Curriculum: Multicultural Teaching in the Standards-based Classroom*. New York: Teachers College Press, 2005.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. *UNESCO Science Report 2021: The Race Against Time for Smarter Development*. United Nations, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18356/9789210058575>.

WANG, Yiping; TLILI, Ahmed; HOSNY SALEH METWALLY, Ahmed; ZHAO, Jialu; LI, Zhimin; SHEHATA, Boulus; HUANG, Ronghuai. If images could speak: A social semiotics analysis of gender representation in science textbook images. *Journal of Curriculum Studies*, v. 55, n. 4, p. 471–488, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2228376>.