

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

**SEXUALIDADE DIGITAL NA ADOLESCÊNCIA: UMA ANÁLISE
CIENCIOMÉTRICA DAS LACUNAS NEUROBIOLÓGICAS E DA MEDIAÇÃO
CRÍTICA DO PROFESSOR (2014-2024).**

Gabriela Lemes Barbosa

São Carlos - SP

2025

GABRIELA LEMES BARBOSA

**SEXUALIDADE DIGITAL NA ADOLESCÊNCIA: UMA ANÁLISE
CIENCIOMÉTRICA DAS LACUNAS NEUROBIOLÓGICAS E DA MEDIAÇÃO
CRÍTICA DO PROFESSOR (2014-2024).**

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado na Universidade Federal de São Carlos
como requisito básico para a conclusão do Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Diana Amaral Monteiro
DCF/CCBS/UFSCar

Coorientadora: Profa. Dra. Mariana dos Santos
DIFD/CECH/UFSCar

São Carlos - SP

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, meu alicerce. Sobretudo à minha mãe e meu pai por todo o apoio, amor e dedicação que superam todas as dificuldades. À minha irmãzinha, Gigi, por me motivar a ser melhor a cada dia. Ao Otávio, meu companheiro, por segurar minha mão e pela paciência nesta jornada. Aos amigos, em especial à Eloisa, obrigada por compartilhar cada momento e tornar tudo mais leve. Sou grata por tê-los em minha vida, amo vocês. À minha orientadora, Prof.^a Diana, pela paciência, generosidade e por ser inspiração como cientista e mulher. À minha coorientadora, Prof.^a Mariana, por ter guiado minha formação como professora e me ajudado a enxergar que lecionar é, de fato, o que me faz feliz. Por fim, agradeço aos membros da banca examinadora pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3. JUSTIFICATIVA.....	15
4.OBJETIVO	15
4.1 OBJETIVO GERAL.....	15
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
5. METODOLOGIA	16
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	16
5.2 SELEÇÃO E COLETA DE DADOS.....	17
5.3 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA E QUALITATIVA	18
6. RESULTADOS.....	20
6.1 PUBLICAÇÕES POR ANO	20
6.2 DISTRIBUIÇÃO DE PUBLICAÇÃO POR PAÍS	21
6.3 DISTRIBUIÇÃO POR PERIÓDICOS	24
6.4 ÁREAS DE ESTUDO.....	26
6.5 AUTORES COM MAIS PUBLICAÇÕES E REDES DE COLABORAÇÃO.....	28
6.6 PALAVRAS-CHAVE E TENDÊNCIAS TEMÁTICAS	31
6.7 ANÁLISE DOS ARTIGOS MAIS CITADOS.....	32
7. DISCUSSÃO	46
8. CONCLUSÃO	60
9. DA SÍNTESE CRÍTICA À PRAXIS: PROPOSIÇÕES PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO NA ERA DIGITAL	61
10. REFERÊNCIAS	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parâmetros de análise cienciométrica e limiares definidos no VOSviewer por base de dados.	17
Figura 2 - Número de publicações por ano sobre o tema na base Scopus. Fonte: Elaborado pela autora.....	19
Figura 3 - Número de publicações por ano sobre o tema na base Web of Science. Fonte: Elaborado pela autora.	20
Figura 4 - Distribuição de publicações por país indexadas na base Scopus. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	21
Figura 5 - Distribuição de publicações por país indexadas na base Web of Science. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	21
Figura 6 - Países com maior número de publicações ao longo do tempo na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	22
Figura 7 – Países com maior número de publicações ao longo do tempo na base Web of Science (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	23
Figura 8 - Distribuição das publicações por área de estudo na base Scopus. Fonte: Elaborado pela autora.....	26
Figura 9 - Distribuição das publicações por área de estudo na base Web of Science (2014-2024). Fonte: Elaborado pela autora (2025).	26
Figura 10 – Autores com maior número de publicações na base Web of Science Fonte: Elaborado pela autora.	27
Figura 11 - Autores com maior número de publicações na base Scopus Fonte: Elaborado pela autora.....	28
Figura 12 - Autores com maior número de publicações na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	29
Figura 13 - Autores com maior número de publicações na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	30
Figura 14 -Palavras-chave mais frequentes dos autores na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	31
Figura 15 - Palavras-chave mais frequentes dos autores na base Web of Science (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. Fonte: Elaborado pela autora (2025).	31
Figura 16 - Ilustração das etapas percorridas e raciocínio desenvolvido até a chegada da prática pedagógica definida.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de publicações por país nas bases Scopus e Web of Science (2014–2024).	20
Tabela 2 - Periódicos de maior impacto na base Scopus (2014–2024). Indicadores de impacto na Scopus: SNIP pondera citações por área e SJR avalia prestígio do periódico.	24
Tabela 3 - Periódicos com maior impacto na base Web of Science (2014–2024). Indicadores de impacto na Web of Science: JIF mede média de citações e JCI ajusta pelo campo.....	25
Tabela 4 - Comparação dos autores com maior número de publicações nas bases Scopus e Web of Science (2014–2024).	28
Tabela 5 - Os 15 artigos mais citados na base Scopus (2014–2024).....	33
Tabela 6 - Principais Achados – Artigos Scopus.	38
Tabela 7 - Os 15 artigos mais citados na base Web of Science (2014–2024).....	39
Tabela 8 - Principais Achados – Web of Science	44

LISTA DE ABREVIATURAS

- BNCC – Base Nacional Comum Curricular;
- CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente;
- EUA – Estados Unidos da América;
- HIV – *Human Immunodeficiency Virus*;
- HPV – *Human Papillomavirus*;
- IMB – *Information-Motivation-Behavioral Skills*;
- IST – Infecções Sexualmente Transmissíveis;
- JCI – *Journal Citation Indicator*;
- JIF – *Journal Impact Factor*;
- LGBTIQ – Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis, Transexuais, Intersexo e Queer;
- LGBTQ+ – Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Queer e outros;
- LGBTQIA+ – Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Queer, Intersexuais, Assexuais e outros;
- MLE – *Media Literacy Education* (Educação para a Mídia);
- OMT's – *Online and Mobile Technologies*;
- PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*;
- SJR – *SCImago Journal Rank*;
- SNIP – *Source Normalized Impact per Paper*;
- UFSCar – Universidade Federal de São Carlos;
- VOSviewer – *Visualization of Similarities Viewer*.

RESUMO

A adolescência, período de intensa plasticidade neural e maturação do sistema de recompensa, coincide com uma era de hiperconectividade digital, reconfigurando a construção da sexualidade. A exposição precoce e não mediada a conteúdos sexualizados atua como um superestímulo ao cérebro em desenvolvimento, apresentando riscos comportamentais e neurobiológicos. Neste contexto, o professor emerge como um mediador crítico fundamental. Este trabalho objetivou mapear a produção científica global (2014-2024) sobre a intersecção entre sexualidade adolescente, mídias digitais, neurobiologia e educação, por meio de uma revisão cienciométrica quantitativa e qualitativa. Os dados foram coletados nas bases Scopus e Web of Science e analisados com o software VOSviewer, complementados pela análise de conteúdo dos artigos de maior impacto. Os resultados cienciométricos revelam um campo em expansão, mas com profundos desequilíbrios: (1) uma hegemonia geográfica da produção no Norte Global (liderada pelos EUA) e (2) um predomínio epistemológico das áreas de Medicina e Saúde Pública, que enquadram o debate na lógica do risco. O achado mais contundente foi a identificação de uma profunda lacuna neurobiológica: a literatura estuda o comportamento digital, mas negligencia o cérebro adolescente que processa esses estímulos. A análise qualitativa indicou a superação de modelos bancários, destacando-se abordagens pedagógicas eficazes como a alfabetização midiática crítica, as pedagogias inclusivas e *queer*, e as abordagens socioecológicas e decoloniais. Os resultados indicam que o papel ultrapassa a função tradicional de transmissão de conteúdo, configurando-se como uma intervenção neuro-pedagógica: sua mediação crítica contribui para o fortalecimento das funções executivas, particularmente dos processos regulatórios do córtex pré-frontal frente aos superestímulos que mobilizam o sistema límbico. Nesse sentido, propõe-se a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) como a práxis pedagógica capaz de articular o nível “micro”, os fundamentos neurobiológicos do desenvolvimento, às dinâmicas “macro”, que envolvem tecnologia, cultura e organização social, oferecendo uma estrutura integrada para uma educação sexual crítica e contextualizada.

Palavras-chave: sexualidade adolescente; educação sexual; mídias digitais; neurobiologia; cienciométrica; formação de professores.

ABSTRACT

Adolescence is a period of intense neural plasticity and reward system maturation, which coincides with an era of digital hyperconnectivity, reconfiguring the construction of sexuality. Early and unmediated exposure to sexualized content acts as a superstimulus to the developing brain, presenting behavioral and neurobiological risks. In this context, the teacher emerges as a fundamental critical mediator. This study aimed to map the global scientific production (2014-2024) on the intersection of adolescent sexuality, digital media, neurobiology, and education, through a quantitative and qualitative scientometric review. Data were collected from the Scopus and Web of Science databases and analyzed using VOSviewer software, supplemented by a content analysis of the most impactful articles. The scientometric results reveal an expanding field with profound imbalances: (1) a geographical hegemony of production in the Global North (led by the USA) and (2) an epistemological predominance the fields of Medicine and Public Health, which frame the debate within a logic of risk. The most striking finding was the identification of a profound neurobiological gap: the literature studies digital behavior but neglects the adolescent brain that processes these stimuli. The qualitative analysis indicated the overcoming of "banking models" of education, highlighting effective pedagogical approaches such as critical media literacy, inclusive and queer pedagogies, as well as socioecological and decolonial approaches. The results indicate that the role of the teacher extends beyond the traditional function of content transmission, constituting a neuro-pedagogical intervention: their critical mediation contributes to the strengthening of executive functions, particularly the regulatory processes of the prefrontal cortex in the face of the hyperstimuli that activate the limbic system. In this regard, the CTSA approach (Science, Technology, Society, and Environment) is proposed as a pedagogical praxis capable of articulating the "micro" level, the neurobiological foundations of development, with the "macro" dynamics involving technology, culture, and social organization, thereby providing an integrated framework for a critical and contextualized sexual education.

Keywords: adolescent sexuality; sex education; digital media; neurobiology; scientometrics; teacher training.

1. INTRODUÇÃO

A adolescência é constituída por fase de críticas transformações biológicas, emocionais e sociais, que marcam o início da exploração da sexualidade de forma consciente, sendo essa uma das tarefas mais desafiadoras do desenvolvimento do indivíduo até então (Maes *et al.*, 2022). No contexto atual de crescente digitalização e amplo acesso à internet, houveram mudanças significativas nas formas pelas quais os adolescentes acessam informações, se comunicam e constroem conhecimentos acerca de sua sexualidade. Como consequência, jovens são expostos precocemente a conteúdos explícitos relacionados a comportamentos sexuais (Grubbs *et al.*, 2019; Maes *et al.*, 2022). Plataformas digitais, que incluem, vídeos online e sites de busca, tornaram-se fontes primárias de informação sobre o corpo, os relacionamentos e as práticas sexuais. Esse acesso, frequentemente não mediado por um adulto responsável, pode expor adolescentes, de maneira precoce, a conteúdos sexualizados, bem como a informações equivocadas e a padrões estéticos irreais, fatores que podem interferir negativamente no desenvolvimento saudável da sexualidade. A literatura reforça que o uso excessivo de telas está relacionado ao aumento de comportamentos sexuais de risco, à baixa autoestima e a distorção nas relações afetivas em decorrência de uma percepção distorcida das relações afetivo-sexuais (Sadriani *et al.*, 2024; Vieira *et al.*, 2021).

A exposição precoce a conteúdos sexuais pode impactar de forma significativa o neurodesenvolvimento, especialmente durante a adolescência, um período marcado por intensa plasticidade cerebral (Casey *et al.*, 2008). Nessa fase, estruturas relacionadas à recompensa, à regulação emocional e à tomada de decisões ainda estão em processo de maturação e são particularmente sensíveis a estímulos recompensadores (Castro *et al.*, 2020.). O sistema de recompensa, cuja principal via é a mesolímbico-mesocortical, na qual o principal neurotransmissor é a dopamina, é ativado por experiências prazerosas, como alimentação, atividade sexual e, também, o consumo de conteúdo sexual explícito. A exposição frequente a esse tipo de estímulo pode provocar uma hiperestimulação dopaminérgica, caracterizando um padrão neurofuncional semelhante ao observado no uso de drogas psicoativas e em outros comportamentos aditivos (Soares *et al.*, 2010).

Pesquisas de conectividade funcional em estado de repouso, como a de Chun *et al.* (2018), demonstraram que adolescentes com uso excessivo de smartphones apresentam uma conectividade funcional significativamente reduzida entre o córtex orbitofrontal, região chave do córtex pré-frontal para a tomada de decisão e avaliação de

recompensas, e o núcleo accumbens, centro do sistema de recompensa do corpo estriado, prejudicando a capacidade do córtex pré-frontal de modular os sinais de recompensa. Isso contribui para a manutenção de comportamentos compulsivos, o que se correlaciona com sintomas de abstinência (Chun *et al.*, 2018). Adicionalmente, a exposição noturna à luz azul de ondas curtas, aproximadamente 460 a 480 nm, emitida pelas telas atua diretamente sobre o núcleo supraquiasmático do hipotálamo, desregulando o ciclo circadiano. Conforme revisado por Touitou *et al.* (2017), essa estimulação luminosa inibe a secreção da melatonina pela glândula pineal, hormônio essencial não apenas para a indução do sono, mas para a restauração neurobiológica.

Essas alterações podem favorecer o desenvolvimento de comportamentos aditivos, gerar prejuízos nas relações interpessoais e produzir distorções tanto na percepção da sexualidade quanto no processo de construção da identidade sexual (Marc *et al.*, 2025). A exposição crônica a estímulos hiper recompensadores digitais se alinha ao que a literatura descreve sobre a disfunção do córtex pré-frontal na adicção, sejam eles químicos ou comportamentais (Goldstein & Volkow, 2011). Segundo o modelo neurobiológico central da adicção, esse transtorno não se resume à busca por prazer, mas envolve uma falha no "controle de cima para baixo" exercido pelo córtex pré-frontal, especificamente o córtex orbitofrontal e o córtex cingulado anterior. A disfunção dessas regiões, responsáveis pela regulação de impulsos e pela atribuição de valor motivacional, compromete a capacidade de inibir comportamentos compulsivos e leva o indivíduo a atribuir um valor motivacional desproporcional ao estímulo aditivo, neste caso, o conteúdo digital com viés sexual, ao mesmo tempo em que reduz a importância de recompensas saudáveis e metas de longo prazo (Goldstein & Volkow, 2011).

Em estudos com comportamentos digitais, o uso frequente de mídias sociais em smartphones já foi associado à redução do volume de substância cinzenta no núcleo accumbens, estrutura central do sistema de recompensa (Montage *et al.*, 2017). Agravando esse cenário, as mesmas regiões pré-frontais envolvidas no controle de impulsos, como o córtex cingulado anterior e o córtex pré-frontal medial, desempenham papel crucial na regulação do eixo neuroendócrino do estresse, o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, responsável pela modulação dos níveis de cortisol (Dedovic *et al.*, 2009). Dessa forma, se estabelece um ciclo vicioso: o córtex pré-frontal imaturo do adolescente, já comprometido pela disfunção do córtex orbitofrontal e do córtex cingulado anterior na regulação de impulsos, é exposto a estímulos digitais capazes de induzir alterações estruturais na via de recompensa do núcleo accumbens. Paralelamente,

essa mesma disfunção prejudica a capacidade do encéfalo de gerenciar a resposta ao estresse desencadeado pelo próprio comportamento compulsivo, ou seja, o uso excessivo de telas associado a conteúdos hiperestimulantes e sexualizados.

Nesse contexto, o papel do professor torna-se essencial como mediador crítico e agente formador de consciências frente à utilização da internet e do consumo de conteúdos digitais, de forma a promover um letramento digital crítico, capacitando os estudantes a avaliar a confiabilidade das fontes e a identificar discursos sensacionalistas sobre corpo e sexualidade, contribuindo assim para a desconstrução de falácias frequentemente disseminadas no ambiente virtual (Freitas *et al.*, 2010; Rochar *et al.*, 2020). No âmbito das escolas públicas, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê o desenvolvimento de conteúdos relacionados à educação sexual. Apesar disso, diversos tabus ainda permeiam a prática docente, dificultando a abordagem efetiva e aberta sobre temas ligados à sexualidade. Embora a Liberdade de Cátedra seja assegurada aos professores pela Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), essa autonomia é cerceada. Atualmente, essa limitação é agravada pelo avanço da plataformização da educação pública, especialmente no estado de São Paulo (Brasil, 2018; Silva, 2024; Garcia, 2025).

Nesse contexto, necessidade de ampliar os debates sobre o ensino de educação sexual nas escolas, bem como de investir na formação de profissionais qualificados para abordar de maneira abrangente e adequada todos os aspectos que envolvem essa temática se faz urgente. Isso inclui não apenas os tópicos tradicionalmente contemplados, como métodos contraceptivos e prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, mas também o uso das mídias sociais e o acesso precoce a conteúdos sexuais por meio dessas plataformas (Barcelos, 2011). Tais demandas exigem docentes preparados para tratar temas sensíveis com ética, embasamento científico e sensibilidade às realidades socioculturais dos estudantes. Assim, professor assume um papel fundamental como agente de transformação social, ao estimular o pensamento crítico e a autonomia dos adolescentes, capacitando-os a resistir aos efeitos da hiper sexualização digital e a construir conhecimentos sólidos, respeitosos e protetivos em relação à sua saúde e ao seu desenvolvimento sexual (Meloti, 2022; Tuckmantel, 2009).

No contexto da hiper conectividade, marcado pela presença constante das tecnologias digitais, os jovens estão cada vez mais expostos a uma ampla variedade de conteúdos digitais, muitos deles de caráter pornográfico. Nesse sentido, a escola assume um papel central na mediação de saberes e valores relacionados à sexualidade (Boechat

et al., 2023). Assim, a educação sexual escolar, quando aliada a um letramento digital crítico, torna-se limitada se for reduzida a uma abordagem meramente informativa. É necessário que essa prática seja crítica, científica e emancipadora, promovendo o desenvolvimento de competências que permitem aos estudantes refletir sobre seus corpos, afetos, limites e direitos (Bassiano *et al.*, 2018; Yared *et al.*, 2020).

A efetivação dessa prática emancipadora enfrenta a barreira de um modelo educacional historicamente conteudista. A simples transmissão de informações biológicas sobre infecções sexualmente transmissíveis (IST's) ou reprodução, característica de uma "educação bancária" (Freire, 1987), mostra-se completamente anacrônica e insuficiente diante da complexidade do cenário digital. Tal modelo falha por não oferecer ao adolescente as ferramentas cognitivas necessárias para analisar criticamente as narrativas sobre corpo, desejo e consentimento que são disseminadas de forma massiva e orientada por algoritmos por influenciadores e plataformas digitais (Gomes & Silva, 2023). Neste vácuo, a escola é chamada a assumir uma nova postura digital: a do letramento digital crítico (Rocha *et al.*, 2020), em que o professor atua como um mediador que não apenas informa, mas forma para a "leitura do mundo" (Freire, 1989), um mundo que agora é, inquestionavelmente, híbrido.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Em meio a um mundo cada vez mais mediado por telas e a escolas que ainda carregam práticas tradicionais, repensar os referenciais que orientam a educação sexual deixa de ser uma escolha e se torna uma necessidade urgente. A opção por Paulo Freire e bell hooks como referencial teórico não é casual; ela decorre da necessidade de um enquadramento capaz de compreender a educação como uma prática política, ética e transformadora, condição indispensável para analisar a educação sexual na era digital. Em Freire encontra-se a base crítica central deste trabalho: a constatação de que o modelo hegemônico de educação sexual permanece, ainda hoje, preso à lógica "bancária" (Freire, 1987). Ao reduzir o estudante a um "recipiente" de informações biomédicas sobre riscos, tal modelo inviabiliza o processo de conscientização, isto é, a capacidade de ler, interpretar e intervir criticamente na realidade. Freire oferece, também, o caminho para a superação desse impasse: a "práxis" (Freire, 1987). É nela que o ensino de biologia pode tornar uma ponte para a "leitura do mundo" (Freire, 1989), permitindo ao aluno compreender não apenas conceitos, mas analisar e transformar sua relação com o

conteúdo aprendido, reconhecendo as dimensões sociais, culturais e tecnológicas que moldam sua experiência com o corpo, o desejo e o consentimento.

Se Paulo Freire fornece a crítica estrutural ao modelo bancário, bell hooks aprofunda essa perspectiva ao trazer a prática pedagógica em sala de aula, colocando a totalidade do sujeito como fundamento do processo educativo. Em sua obra "Ensinando a Transgredir" (Hooks, 2013), a autora amplia a pedagogia crítica ao defender que ensinar é, antes de tudo, exercer uma "prática da liberdade", o que exige que o professor reconheça o estudante em sua dimensão integral (mente, corpo e espírito). Esta "pedagogia engajada" confronta diretamente o modelo bancário ainda predominante, pois desloca o foco da simples transmissão do conteúdo para a análise das opressões e desigualdades estruturais que atravessam a sala de aula, transformando-a em espaço de consciência, agência e emancipação.

3. JUSTIFICATIVA

A crescente digitalização da sociedade tem transformado profundamente as formas pelas quais as crianças e adolescentes acessam informações sobre sexualidade frequentemente por meio de conteúdos imprecisos, descontextualizados ou até prejudiciais, amplamente disseminados em redes sociais e outras plataformas digitais (Abramovay 2004; Sadriani *et al.*, 2024). Diante desse cenário, evidencia-se uma lacuna significativa na articulação entre a educação sexual oferecida na escola, os aportes da neurociência sobre o desenvolvimento cerebral na adolescência e os impactos do consumo excessivo de conteúdos digitais, especialmente no que tange à formação de comportamentos e valores sexuais.

Assim, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade urgente de investigar as inter-relações supracitadas e propor estratégias pedagógicas que integrem saberes da educação sexual, da neurociência e do uso crítico das mídias digitais. A intenção é contribuir para uma abordagem educativa mais humanizada, crítica e preventiva, que respeite as particularidades do desenvolvimento adolescente e promova uma formação integral no contexto escolar. Nesse contexto, reconhece-se o papel fundamental do professor, capaz de orientar os estudantes na leitura e interpretação consciente das informações disponíveis no ambiente digital, promovendo o desenvolvimento de uma sexualidade saudável, reflexiva e alinhada aos princípios dos direitos humanos e da equidade de gênero.

4. OBJETIVO

4.1 Objetivo geral

Análise cienciométrica da produção científica dos anos de 2014 até 2024 acerca dos impactos do uso de tecnologias digitais na neurobiologia do desenvolvimento sexual de adolescentes, com ênfase nas implicações educacionais para a construção de práticas de educação sexual na era digital.

4.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Foi identificada e mapeada a produção científica bem como os países e instituições mais produtivos;
- b) Análise de relevância e de alcance das publicações, por meio da avaliação do impacto, da procedência dos principais periódicos e da identificação dos dez títulos com maior número de publicações relacionadas ao tema;
- c) Análise de tendências metodológicas e lacunas na literatura científica quanto ao papel da educação sexual no contexto da sociedade digital;
- d) Investigação de como os estudos abordam as relações entre estímulos digitais e os processos neurobiológicos associados à sexualidade juvenil;
- e) Discussão dos achados de maneira a relacioná-los com questões contemporâneas da educação sexual crítica, com foco na promoção da saúde sexual e no uso pedagógico consciente das tecnologias, tendo o professor o papel de mediador crítico;
- f) Proposição de estratégia de alfabetização midiática com base em evidências científicas.

5. METODOLOGIA

5.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão cienciométrica, metodologia que integra os propósitos de uma revisão sistemática ao uso de métodos quantitativos e estatísticos para mapear, descrever e analisar a produção científica em um campo

específico (Vanti, 2002). De forma complementar, recorreu-se à análise qualitativa por meio da técnica de análise de conteúdo, abordagem que privilegia a interpretação e a compreensão aprofundada dos significados, discursos e categorias emergentes do fenômeno investigado, em vez de sua quantificação (Bardin, 2011). O emprego de tais análises visou agrupar, analisar e discutir a produção científica internacional dos anos de 2014 a 2024 relacionada a influência do uso de telas no desenvolvimento do sistema nervoso central e sexual de adolescentes, com foco na atuação pedagógica em contextos de educação sexual na era digital.

5.2 Seleção e coleta de dados

Os critérios de inclusão contemplaram estudos que abordassem, no mínimo, dois dos seguintes eixos temáticos: educação sexual crítica, neurobiologia do desenvolvimento sexual, uso de telas e comportamento sexual, ou uso excessivo de mídias sociais. Além disso, foram considerados apenas artigos publicados entre 2014 e 2024, em periódicos revisados por pares (*peer-reviewed*). Foram excluídos artigos publicados fora do período definido, aqueles não submetidos à revisão por pares, e os que não tenham como objeto de estudo pessoas em fase escolar ou que estejam duplicados.

A obtenção de dados bibliográficos foi realizada por meio da base de dados internacional Web of Science, plataforma multidisciplinar amplamente reconhecida pela qualidade dos periódicos indexados, e da plataforma Scopus, fonte essencial em literatura científica, que oferece amplo banco de dados e rigor na curadoria de publicações revisadas por pares. As palavras-chave utilizadas na busca foram: *sexual education, sex education, sexual behavior, adolescent sexuality, adolescent sexual development, sexual health, reproductive health, puberty, digital media, social media, internet use, online exposure, technology use, mobile phone use, digital exposure, digital age, screentime, screen time, internet, neurodevelopment, brain development, brain maturation, adolescent brain, cognition, cognitive development, neuroscience, developmental neuroscience, education, health education, pedagogy, teaching, school programs, educational interventions, curriculum, educational policy, teacher training, e educational practice*. Para otimização dos dados coletados foram aplicados os operadores booleanos *AND* e *OR* com o objetivo de refinar os resultados.

A **Figura 1** detalha os critérios de corte (limiares mínimos) aplicados às amostras totais de artigos da Scopus (n=1.355) e da Web of Science (n=798) para a geração dos

mapas de visualização no software VOSViewer. As "Unidades de Análise" (países, autores e palavras-chave) foram filtradas por um número mínimo de publicações ou ocorrências. Essa filtragem foi necessária para garantir a relevância dos "Itens Mapeados" e permitir a visualização clara das principais redes de colaboração científica e tendências temáticas.

Figura 1: Parâmetros de análise cienciométrica e limiares definidos no VOSviewer por base de dados.

BASE DE DADOS	UNIDADES DE ANÁLISE	LIMIAR MÍNIMO	ITENS MAPEADOS
Scopus (1.355 artigos)	Países	35 publicações	10 países
	Autores	5 publicações	17 autores
	Palavras chave	15 ocorrências	46 termos
Web of Science (798 artigos)	Países	18 publicações	9 países
	Autores	4 publicações	18 autores
	Palavras chave	24 ocorrências	47 termos

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

5.3 Análise cienciométrica e qualitativa

A análise cienciométrica foi realizada com o auxílio do *software* VOSviewer. Entre os indicadores cienciométricos a serem analisados, destacam-se: o número de publicações no período de 2014 a 2024, os autores mais produtivos, as principais tendências temáticas, os países de origem das publicações, a distribuição temporal das publicações e o índice de citações dos artigos mais relevantes. A aplicação dessa ferramenta permitirá mapear a estrutura e a dinâmica da produção científica relacionada ao tema proposto, identificando padrões, colaborações e tendências emergentes ao longo da última década. Para agrupamento e futura interpretação dos resultados obtidos, os dados extraídos serão organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel, o que irá possibilitar o gerenciamento e a filtragem dos dados de forma sistemática e organizada.

Além da etapa cienciométrica, uma análise qualitativa foi realizada para compreensão da relevância e do alcance das publicações. Esta etapa teve como objetivo o aprofundamento sobre as principais abordagens e recomendações pedagógicas

discutidas nos estudos, com ênfase no papel do professor na promoção da alfabetização midiática e digital em contextos de educação sexual. Para isso, foram selecionados os 15 artigos mais citados identificados nas amostras. Dentre os fatores analisados estão as estratégias educacionais utilizadas para abordar a sexualidade na era digital, bem como as práticas de ensino voltadas para o desenvolvimento do pensamento crítico frente ao consumo de conteúdos digitalizados e sexualizados e quais as propostas para a formação docente qualificada dentro do contexto de ensino sobre sexualidade e as mídias sociais.

Essa etapa será fundamental para integrar a dimensão quantitativa da análise cientiométrica aos aspectos práticos e pedagógicos presentes na literatura produzida no período estipulado, identificando as principais recomendações pedagógicas e condutas do professor no contexto pesquisado, de forma a promover uma análise mais completa e aplicável ao campo educacional, dentro da realidade em sala de aula, na era digital. Para realização dessa análise sistemática foram seguidas as diretrizes metodológicas PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses), protocolo utilizado para realização de revisões sistemáticas e meta-análises com rigor (Page *et al.*, 2022).

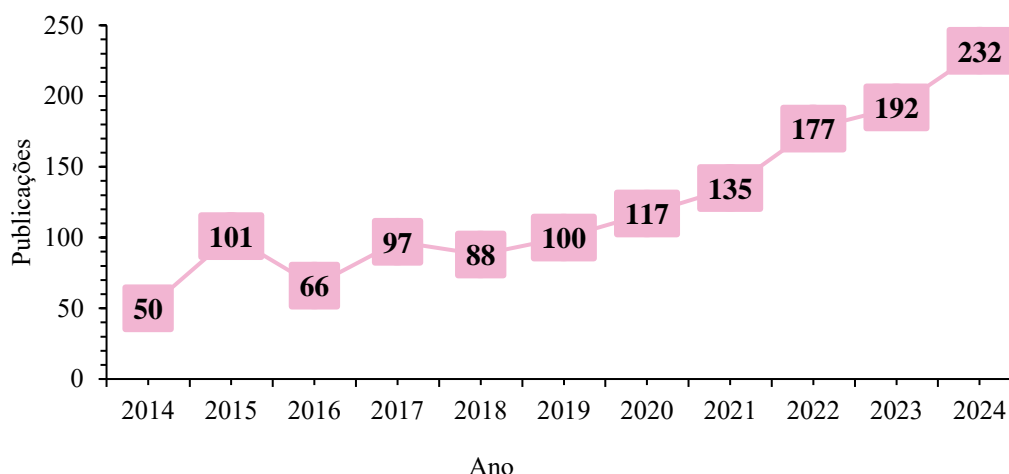
A classificação das Teorias de Aprendizagem, etapa central da análise qualitativa, foi realizada por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2011). Considerando que os artigos analisados raramente explicitam sua filiação teórica, a identificação das abordagens foi inferida a partir de indicadores pedagógicos presentes nas intervenções descritas, do papel atribuído ao aluno e dos objetivos declarados em cada estudo. Para fundamentar esta categorização, foram utilizadas as definições clássicas da psicologia da educação, especialmente as sistematizadas por Schunk (2016), que permitem distinguir as abordagens behaviorista (centrada no comportamento observável e instrução), cognitivista (voltada ao processamento de informação e cognição) e construtivista (focada na construção ativa do saber pelo indivíduo). A teoria da aprendizagem social de Bandura, igualmente apresentada por Schunk (2016), orientou a classificação de estudos baseados em modelagem e observação. A perspectiva socioconstrutivista, baseada na interação social e mediação vygotskiana, e o construtivismo piagetiano seguiram os mesmos referenciais teóricos. Por fim, as abordagens de teoria crítica foram identificadas com base no referencial já adotado neste trabalho (Freire, 1987; Hooks, 2013), focadas na análise das relações de poder e na práxis emancipatória.

6. RESULTADOS

6.1 Publicações por ano.

A **Figura 2** apresenta a evolução do número de publicações indexadas na base Scopus entre os anos de 2014 e 2024. É possível observar um crescimento ao longo do período, que parte de 50 publicações em 2014 para 232 em 2024. Nos primeiros quatro anos o crescimento foi mais lento e irregular, variando de número entre 50 e 101 publicações. A partir de 2018 uma tendência de aumento ocorreu de forma mais consistente com destaque para os anos de 2022, com 177 publicações e o ano de 2023 com 192 publicações. O maior pico ocorre em 2024, ano em que foram registradas 232 publicações.

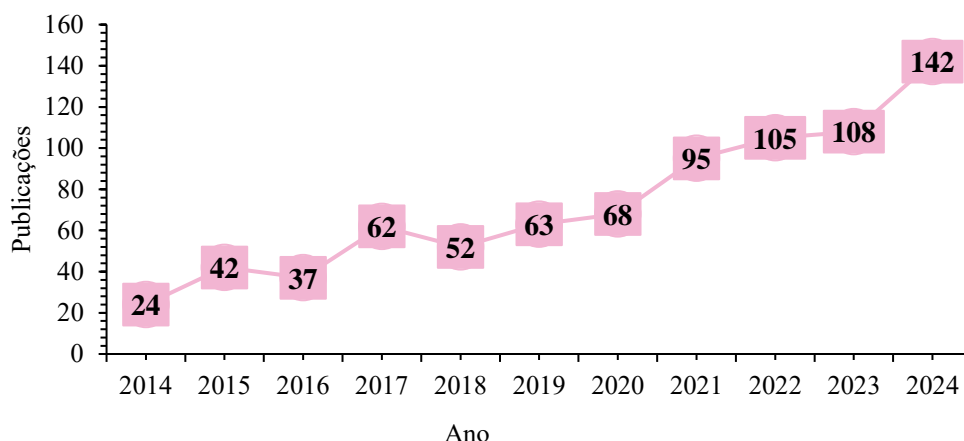
Figura 2: Número de publicações por ano na base Scopus.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A **Figura 3** mostra a evolução das publicações indexadas na base Web of Science entre os anos de 2014 até 2024. Houve um crescimento contínuo ao longo do período, passando de um total de 24 publicações em 2014 para 142 em 2024. Nos anos de 2014 até 2017 a produção se manteve em níveis consideravelmente baixos, de 24 até 62 publicações. A partir de 2018 esse cenário sofreu uma mudança mais expressiva o número de publicações crescendo de maneira mais estável, ultrapassando as 100 publicações em 2022 e em 2023. O número máximo ocorre em 2024, com o total de 142 publicações.

Figura 3 - Número de publicações por ano na base Web of Science.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

6.2 Distribuição de publicações por país

Evidenciando os 5 países com maior número de publicações nas bases de dados consultadas, a **Tabela 1** mostra os EUA (Estados Unidos da América), como liderança na produção científica no tema pesquisado em ambas as bases. Na Scopus, China e Reino Unido ocupam a segunda e terceira posições, respectivamente, enquanto na Web of Science a Austrália aparece em segundo lugar, seguida pelo Reino Unido. Observa-se ainda a presença do Canadá em ambas as bases, embora com números mais modestos.

Tabela 1: Número de publicações por país nas bases Scopus e Web of Science (2014–2024).

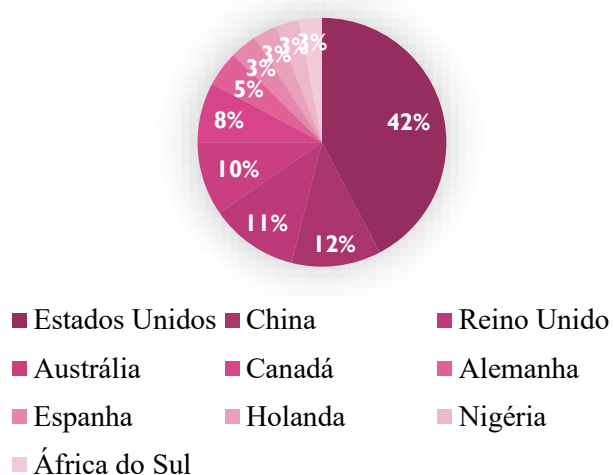
Scopus	Número de Publicações	Web of Science	Número de Publicações
Estados Unidos	506	Estados Unidos	280
China	139	Austrália	78
Reino Unido	137	Reino Unido	71
Austrália	114	China	67
Canadá	94	Canadá	50

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A análise da distribuição das publicações por países observada na **Figura 4** e **Figura 5** evidencia a predominância no número de publicações pelos Estados Unidos, o qual concentram 42% das publicações no Scopus e 41 % na Web of Science. Em seguida China se destaca, com 12% das publicações em ambas as bases, e o Reino Unido, com 11% na Scopus e 10% na Web of Science. Outros países como a Austrália, Alemanha,

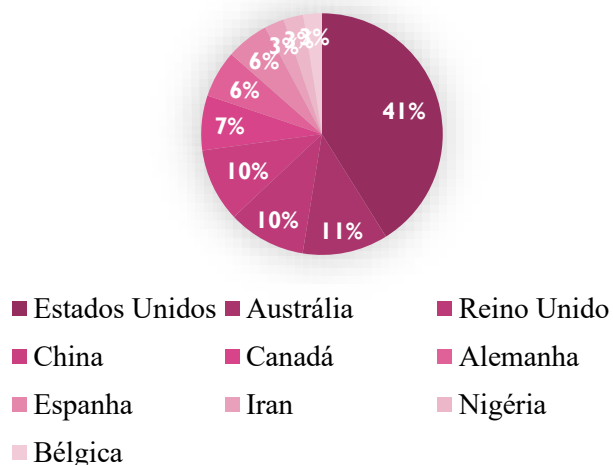
Espanha e Canadá, apresentam uma participação intermediária, entre 5 e 8%. Países do hemisfério sul, como a Nigéria, possuem representatividade reduzida, com apenas 2 e 3% na Scopus e na Web of Science respectivamente.

Figura 4 - Distribuição de publicações por país indexadas na base Scopus.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 5 - Distribuição de publicações por país indexadas na base Web of Science.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

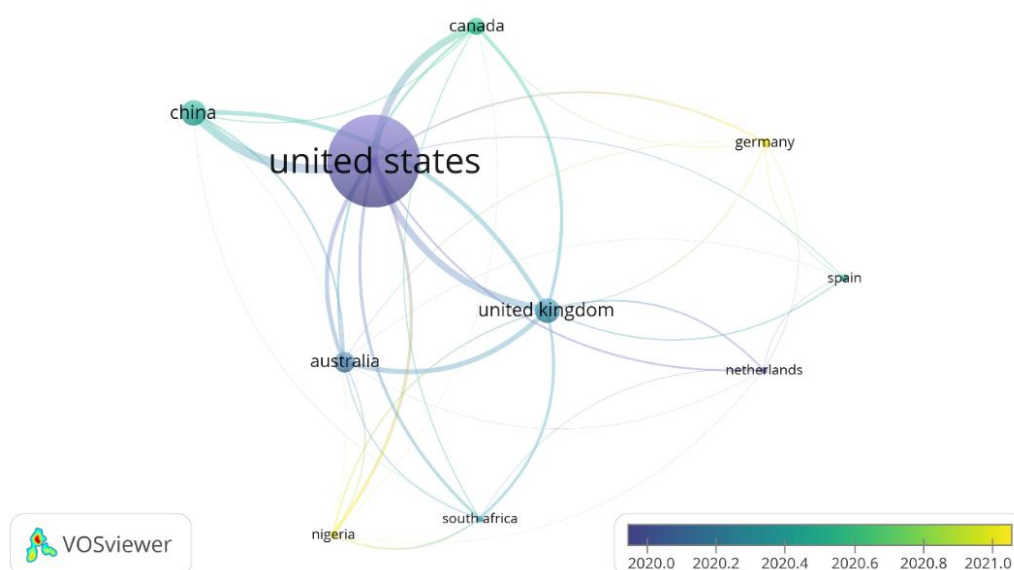
A análise dos mapas gerados pelo *software* VOSviewer, a partir das bases Scopus e Web of Science, evidencia a concentração geográfica e a evolução temporal das publicações no campo investigado, períodos iniciais representado em tons azulados e

períodos mais recentes em tons esverdeados e amarelados. Além disso, as linhas que conectam os círculos indicam as colaborações na produção científica entre os países.

Na base Scopus **Figura 6**, observa-se a emergência de países emergentes, como China, Canadá e Austrália, que se destacam como colaboradores significativos do país com maior número de publicações, os Estados Unidos. Este, por sua vez, aparece em tom azulado, evidenciando que suas produções científicas estão presentes há mais tempo. Além disso, a Alemanha e Nigéria surgem como os países que passaram a publicar sobre a temática mais recentemente, embora já figurem como colaboradores de países que investigam o tema há mais tempo, como os Estados Unidos.

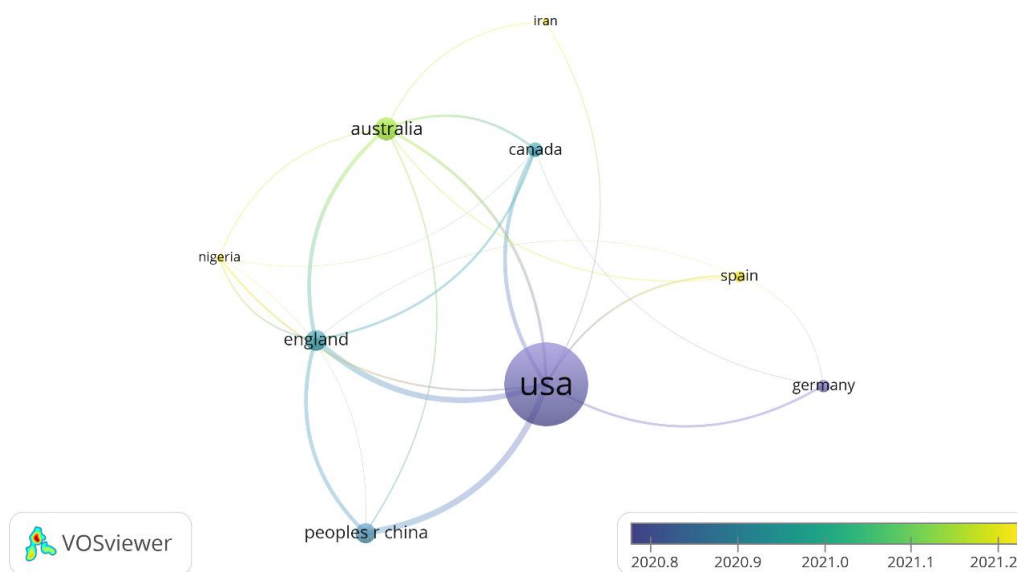
Na Web of Science **Figura 7**, embora os Estados Unidos também se destaquem como núcleo principal da rede, a estrutura de conexões apresenta menor amplitude. Destacam-se países como Austrália, Canadá, Inglaterra, Espanha e Alemanha, que mantêm vínculos consistentes de cooperação internacional, formando uma rede densa ao redor do núcleo norte-americano. Nota-se também a presença da China, que se conecta de forma significativa com outros polos de pesquisa. A escala temporal evidencia que muitas dessas colaborações se intensificaram nos últimos anos em países como Espanha, Irã e Nigéria, embora estes apresentem menor número de publicações em comparação com os demais.

Figura 6 - Países com maior número de publicações ao longo do tempo na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 7 – Países com maior número de publicações ao longo do tempo na base Web of Science (2014–2024) gerado pelo VOSviewer.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

6.3 Distribuição por periódicos

A **Tabela 2** apresenta os periódicos de maior impacto na base Scopus entre 2014 e 2024, destacando não apenas o volume de citações, mas também os indicadores *Source Normalized Impact per Paper* (SNIP) e *SCImago Journal Rank* (SJR). O impacto das citações ajustado à área temática, permitindo comparações entre revistas de diferentes campos do conhecimento; quanto maior o valor, maior a relevância das citações. Já o SJR avalia a influência científica dos periódicos a partir de um modelo de rede, atribuindo maior peso às citações oriundas de revistas de alto prestígio. Assim, atua de forma semelhante ao fator de impacto, mas incorpora ajustes relacionados ao prestígio da fonte.

Nesse contexto, observa-se que o *Journal of Medical Internet Research* e o *Journal of Adolescent Health* se destacam como os mais relevantes, ao combinarem alto volume de citações com forte renome internacional. O *International Journal of Environmental Research and Public Health* apresenta um grande número de citações; entretanto, com impacto intermediário. Já o periódico *Reproductive Health* demonstra relevância específica na área da saúde reprodutiva, enquanto o *BMC Public Health* se sobressai pelo maior volume de citações da amostra, associado a valores consistentes de

SNIP e SJR. O periódico multidisciplinar *PLOS ONE* também apresenta elevado número de citações, porém com impacto relativo mais baixo. Em áreas mais específicas, destacam-se *Archives of Sexual Behavior*, *Sex Education* e *Sexual Health*, que, embora sejam menos citados, possuem importância em seus respectivos campos. Por último, o periódico *Zeitschrift für Sexualforschung* apresenta os menores indicadores da amostra.

Tabela 2: Periódicos de maior impacto na base Scopus (2014–2024). Indicadores de impacto na Scopus: SNIP pondera citações por área e SJR avalia prestígio do periódico.

Periódico	Citações	SNIP	SJR
Journal of Medical Internet Research	46.306	1,96	1,992
Journal of Adolescent Health	10.663	1,62	1,857
International Journal of Environmental Research and Public Health	33.237	1,219	0,919
Reproductive Health	5.668	1,659	1,275
BMC Public Health	64.433	1,387	1,359
PLOS ONE	34.142	1,065	0,803
Archives of Sexual Behavior	5.009	1,275	1,051
Sex Education	838	1,575	0,837
Sexual Health	850	0,694	0,744
Zeitschrift für Sexualforschung	129	0,358	0,256

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com o auxílio da **Tabela 3**, observa-se que o *PLoS ONE* apresenta o maior volume absoluto de citações, embora possua valores intermediários de impacto. O *BMC Public Health* e o *Journal of Medical Internet Research*, por sua vez, combinam ampla circulação e desempenho acima da média em suas áreas. O *Journal of Adolescent Health* também se sobressai, apresentando impacto bastante superior. Revistas com menor número absoluto de citações, como *Archives of Sexual Behavior*, *Reproductive Health*, *Journal of Sex Research* e *Sexuality Research and Social Policy*, demonstram desempenho sólido, com impacto expressivo em seus respectivos campos. Em contrapartida, periódicos que tratam de temáticas mais específicas, como *Sex Education – Sexuality, Society and Learning* e *Sexual Health*, apresentam visibilidade mais restrita. O periódico *Zeitschrift für Sexualforschung* mostra-se ainda mais delimitado. De maneira

geral, a base Scopus concentra-se em periódicos de alto impacto nas áreas de saúde e biomedicina, enquanto a Web of Science apresenta uma distribuição mais equilibrada entre saúde, ciências sociais e educação sexual.

Tabela 3: Periódicos com maior impacto na base Web of Science (2014–2024). Indicadores de impacto na Web of Science: JIF mede média de citações e JCI ajusta pelo campo.

Periódico	Citações	JIF	JCI
Journal of Sex Research	7.225	2.7	1.17
Journal of Adolescent Health	20.291	4.5	1.86
Sexual Health	1.824	2.2	0.55
Zeitschrift fur Sexuallforschung	135	0.9	0.32
Reproductive Health	8.209	3.4	1.00
PLOS One	816.429	2.6	0.85
Sexuality Research and Social Policy	2.729	2.4	1.22
Archives of Sexual Behavior	11.271	2.9	1.21
Journal of Medical Internet Research	50.249	6.0	1.58
Sec Education-Sexuality Society and Learning	2.017	1.9	0.73
BMC Public Health	85.471	3.6	1.17

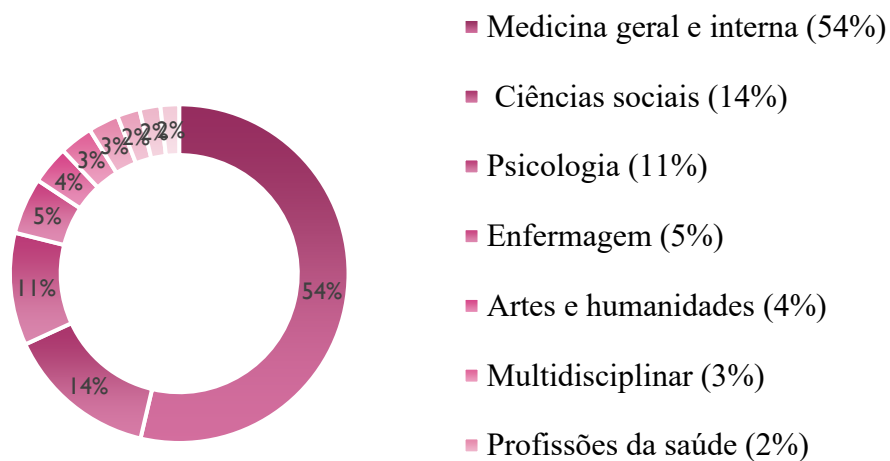
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Em bases de dados distintas, como as utilizadas neste trabalho, os indicadores de impacto podem receber denominações diferentes. Na Web of Science, o *Journal Impact Factor* (JIF) expressa a média de citações recebidas por artigo publicado em um periódico nos dois anos anteriores. O indicador *Journal Citation Indicator* (JCI) ajusta essas métricas ao contexto da área do conhecimento, permitindo comparações mais equitativas entre campos distintos.

6.4 Áreas de estudo

A **Figura 8** evidencia a distribuição das publicações por área de estudo na base Scopus. Observa-se a predominância de medicina geral e interna, que representa mais da metade das publicações (54%). Em seguida, destacam-se ciências sociais (14%), psicologia (11%) e enfermagem (5%). Outras áreas aparecem de forma menos expressiva, como artes e humanidades (4%), multidisciplinar (3%), profissões da saúde (2%), ciência ambiental (2%) e, por fim, bioquímica, genética e biologia molecular (2%).

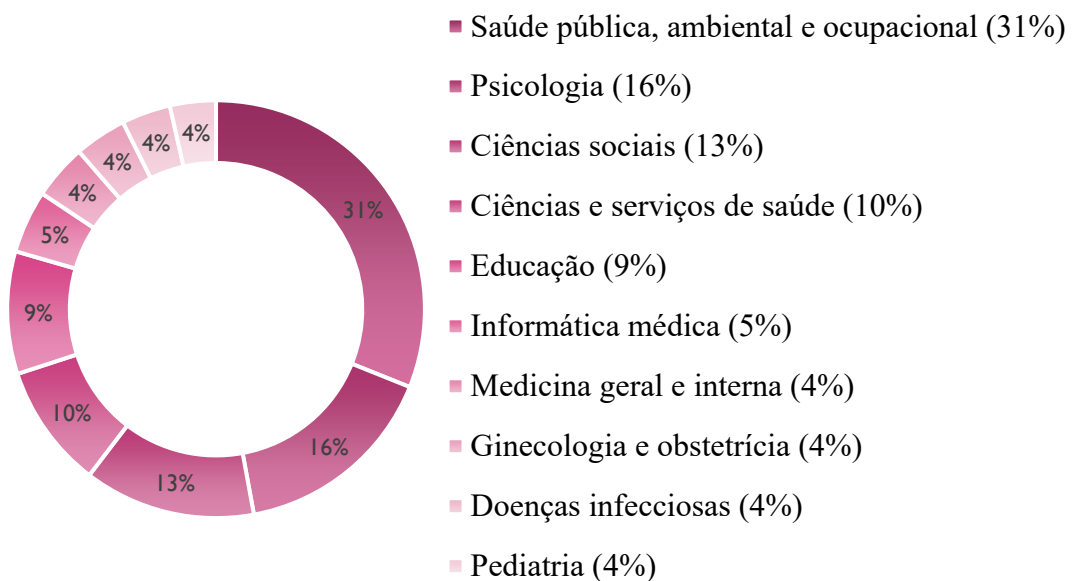
Figura 8 - Distribuição das publicações por área de estudo na base Scopus.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A **Figura 9** apresenta a distribuição das publicações por área de estudo na base Web of Science. A área mais representada é saúde pública, ambiental e ocupacional (31%), seguida por psicologia (16%), ciências sociais (13%) e ciências e serviços de saúde (10%). Outras áreas também aparecem em menor proporção, incluindo: educação (9%), informática médica (5%), medicina geral e interna (4%), ginecologia e obstetrícia (4%) e doenças infecciosas (4%).

Figura 9 - Distribuição das publicações por área de estudo na base Web of Science (2014-2024).

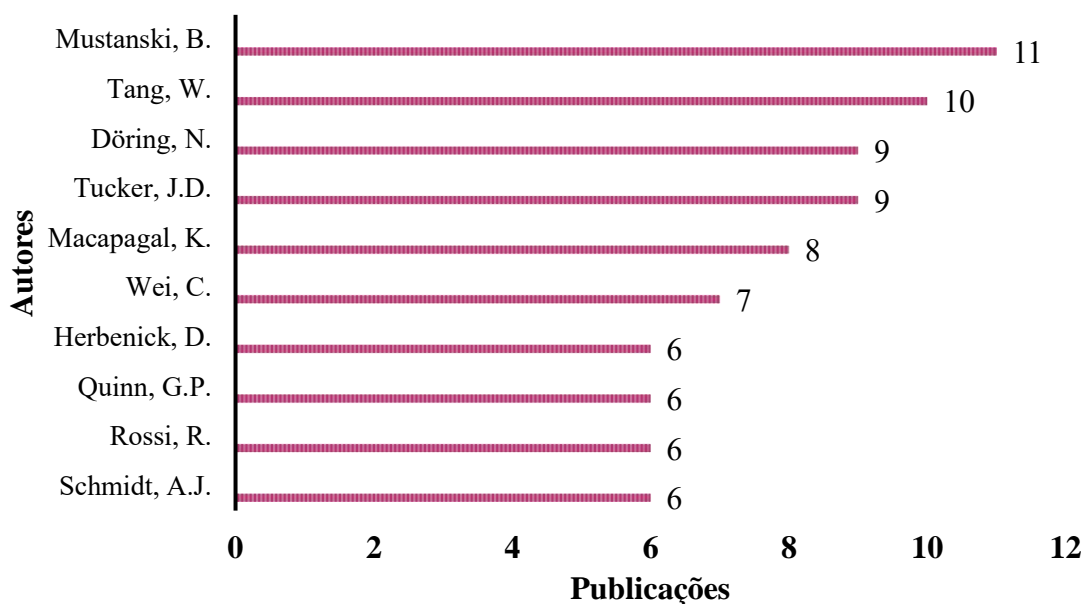


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

6.5 Autores com mais publicações e redes de colaboração

A análise da base Web of Science **Figura 10** evidencia que Mustanski, B. é o autor com maior número de publicações no período avaliado, totalizando 11 trabalhos, seguido de Tang, W., com 10 trabalhos e dos pesquisadores Döring, N. e Tucker, J.D., ambos com 9 publicações. Outros nomes relevantes incluem Macapagal, K. com 8 e Wei, C. com 7 produções científicas, além de autores como Herbenick, D., Quinn, G.P., Rossi, R. e Schmidt, A.J., cada um com 6 registros de publicações.

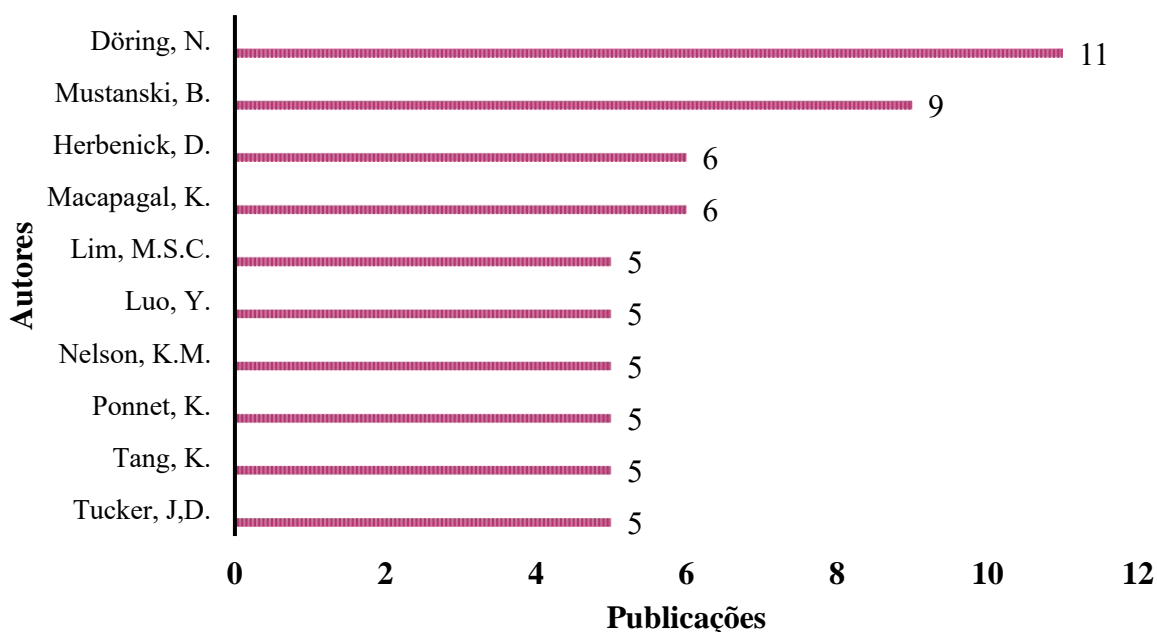
Figura 10 – Autores com maior número de publicações na base Web of Science de 2014 a 2024.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na base Scopus **Figura 11**, o autor com maior destaque em volume de publicações é Döring, N., com 11 trabalhos, seguido por Mustanski, B., com 9 registros. Em um nível intermediário estão Herbenick, D. e Macapagal, K., ambos com 6 publicações. Já pesquisadores como Lim, M.S.C., Luo, Y., Nelson, K.M., Ponnet, K., Tang, K. e Tucker, J.D. possuem 5 artigos publicados entre 2014 e 2024.

Figura 11 - Autores com maior número de publicações na base Scopus de 2014 a 2024.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A **Tabela 4** apresenta os autores com maior número de publicações indexadas nas bases Scopus e Web of Science. Destaca-se Mustanski, B., como o autor mais produtivo, com 11 artigos na Scopus e 9 na Web of Science. Em seguida, observa-se Tang, W., com 10 publicações na Scopus e 5 na Web of Science, e Döring, N., com 9 artigos na Scopus e 11 na Web of Science. Entre os cinco autores mais produtivos, embora com menor número de publicações em uma das bases, destacam-se ainda Tucker, J. D., com 9 publicações na Scopus, Macapagal, K., com 6 artigos na Web of Science, e Herbenick, D., também com 6 publicações na Web of Science.

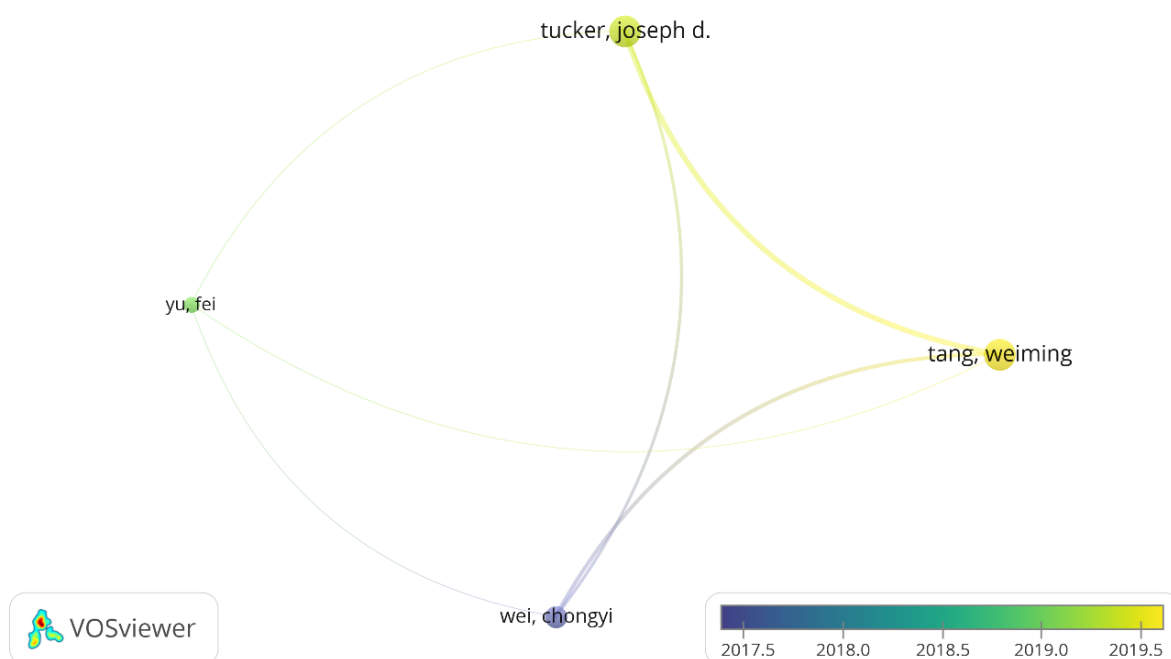
Tabela 4: Comparação dos autores com maior número de publicações nas bases Scopus e Web of Science (2014–2024).

Scopus	Número de Publicações	Web of Science	Número de Publicações
Mustanski, B.	11	Döring, N.	11
Tang, W.	10	Mustanski, B.	9
Döring, N.	9	Macapagal, K.	6
Tucker, J.D.	9	Herbenick, D.	6
Macapagal, K.	8	Tang, W.	5

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A análise de coautoria realizada com o software VOSviewer **Figura 12** evidencia os autores com maior número de publicações na base Scopus entre 2014 e 2024, bem como suas correlações. Tucker, J.D e Tang, W se destacam como os nós centrais da rede, estabelecendo conexões significativas com outros pesquisadores, como Yu, F. e Wei, C.

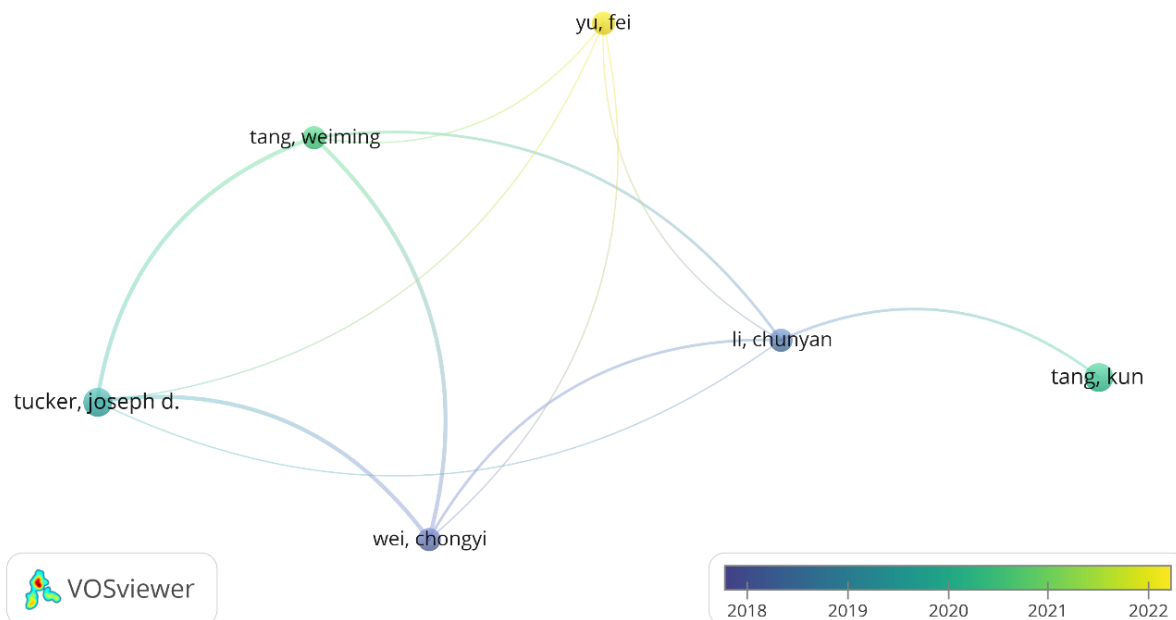
Figura 12: Autores com maior número de publicações na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. A intensidade das linhas indica a força das colaborações entre os autores, enquanto a escala de cores reflete a evolução temporal das produções, concentradas principalmente a partir de 2017.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A **Figura 13**, como a anterior, obtida a partir do software VOSviewer com as informações da base Web of Science, apresenta uma rede de coautoria mais ampla. Tucker, J.D., Tang, W. e Wei, C. permanecem como os principais articuladores da produção, mas observa-se o surgimento de conexões com Li, C. e Tang, K. A escala temporal evidencia que a maior parte das publicações está concentrada a partir de 2019, estendendo-se até 2022.

Figura 13: Autores com maior número de publicações na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer. A intensidade das linhas indica a força das colaborações entre os autores, enquanto a escala de cores reflete a evolução temporal das produções, concentradas principalmente a partir de 2018.



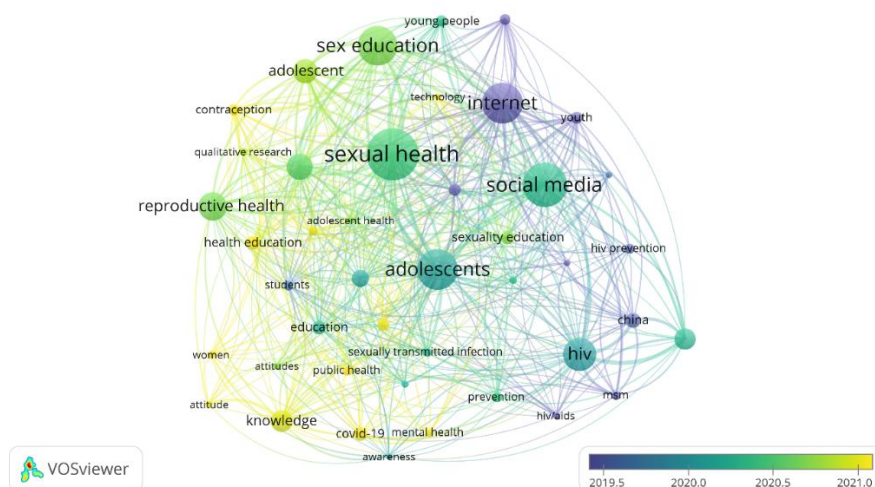
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

6.6 Palavras-chave e tendências temáticas

A análise de ocorrência de palavras-chave na Scopus, apresentada na **Figura 14**, evidencia os principais temas abordados nos estudos. As palavras mais centrais e com maior tamanho no mapa são *sexual health*, *adolescents*, *sex education*, *internet* e *social media*. A barra de cores indica a evolução temporal dos temas, mostrando que termos como COVID-19 e *mental health* surgem mais recentemente (2020–2021), enquanto *sexual health* e *adolescents* aparecem de forma consistente ao longo de todo o período analisado.

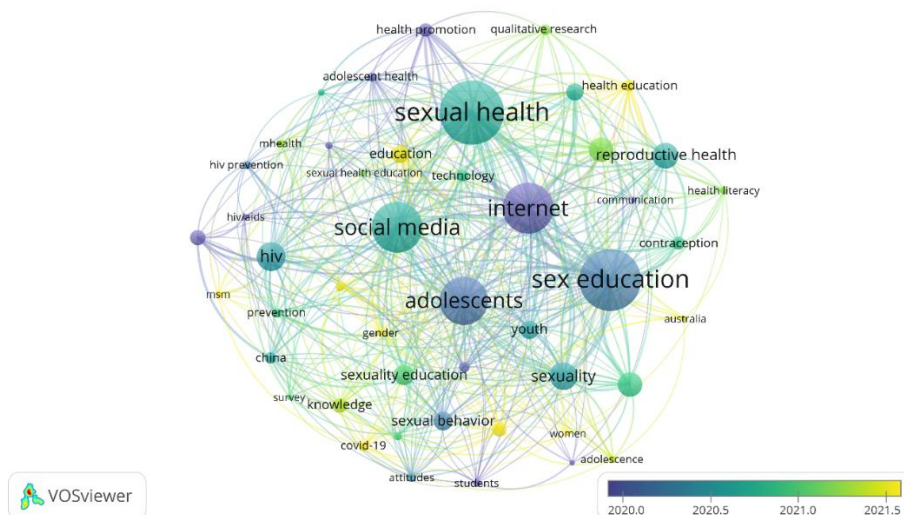
De forma semelhante ao observado, a **Figura 15** evidencia as palavras-chave mais frequentes na base Web of Science entre 2014 e 2024, geradas pelo VOSviewer. Observa-se que termos como *sexual health*, *sex education*, *adolescents*, *social media* e *internet* se destacam pelo tamanho dos círculos, indicando maior frequência de ocorrência nos artigos.

Figura 14 – Palavras-chave mais frequentes dos autores na base Scopus (2014–2024) gerado pelo VOSviewer.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 15 – Palavras-chave mais frequentes dos autores na base Web of Science (2014–2024) gerado pelo VOSviewer.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

6.7 Análise dos artigos mais citados

A **Tabela 5** apresenta os 15 artigos mais citados na base Scopus no período de 2014 a 2024, relacionados à temática da educação sexual. O artigo mais citado foi *People with Intellectual Disabilities Talk About Sexuality: Implications for the Development of Sex Education*, com 91 citações. Em seguida, destaca-se *Sex Education on TikTok: A*

Content Analysis of Themes, com 81 citações, e *Social Media Use and Sexual Risk Reduction Behavior among Minority Youth: Seeking Safe Sex Information*, com 75 citações. Outros trabalhos com destaque são *Sex Education for Transgender and Non-Binary Youth: Previous Experiences and Recommended Content* (71 citações), *Adolescent sexting from a social learning perspective* (67 citações) e *The relationships of school-based sexuality education, sexual knowledge and sexual behaviors – A study of 18,000 Chinese college students* (65 citações).

Na sequência, encontram-se: *How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state* (56 citações), *Sexual Health Education for Adolescent Males Who Are Interested in Sex With Males: An Investigation of Experiences, Preferences, and Needs* (54 citações), *Promoting Sex Education among Teenagers Through an Interactive Game: Reasons for Success and Implications* (53 citações) e *Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education* (51 citações).

Os demais artigos apresentam menores números de citação, são eles: *Potential for Using Online and Mobile Education with Parents and Adolescents to Impact Sexual and Reproductive Health* (42 citações), *Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals* (35 citações), *Sexuality Education Goes Viral: What We Know About Online Sexual Health Information* (32 citações), *Promoting Sexual Health in High School: A Feasibility Study of a Web-based Media Literacy Education Program* (26 citações) e *Perceptions and intervention preferences of Moroccan adolescents, parents, and teachers regarding risks and protective factors for risky sexual behaviors leading to sexually transmitted infections in adolescents: Qualitative findings* (23 citações).

Na base de dados Scopus, o artigo mais citado é o de nome *People with intellectual disabilities talk about sexuality: Implications for the development of sex education*, de Schaafsma *et al.* (2017). O estudo parte do pressuposto de que a educação sexual oferecida a pessoas com deficiência intelectual é superficial e, portanto, insuficiente para garantir a transferência do conhecimento. Como estratégia educacional, os autores propõem a utilização do protocolo *Intervention Mapping* para o desenvolvimento de intervenções sistemáticas e baseadas em evidências. Em relação às práticas de ensino, concluem pela necessidade de ampliar os temas tratados em educação sexual, incluindo questões relacionadas às redes sociais, com ênfase no desenvolvimento de habilidades práticas e do pensamento crítico dos estudantes.

Tabela 5: Os 15 artigos mais citados na base Scopus 2014-2024.

Artigo	Citações
People with intellectual disabilities talk about sexuality: Implications for the development of sex education.	91
Sex education on TikTok: A content analysis of themes.	81
Social media use and sexual risk reduction behavior among minority youth: Seeking safe sex information.	75
Sex education for transgender and non-binary youth: Previous experiences and recommended content.	71
Adolescent sexting from a social learning perspective.	67
The relationships of school-based sexuality education, sexual knowledge and sexual behaviors - A study of 18,000 Chinese college students.	65
How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state.	56
Sexual health education for adolescent males who are interested in sex with males: An investigation of experiences, preferences, and needs.	54
Promoting sex education among teenagers through an interactive game: Reasons for success and implications.	53
Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education.	51
Potential for using online and mobile education with parents and adolescents to impact sexual and reproductive health.	42
Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals.	35
Sexuality education goes viral: What we know about online sexual health information.	32
Promoting sexual health in high school: A feasibility study of a web-based media literacy education program.	26
Perceptions and intervention preferences of Moroccan adolescents, parents, and teachers regarding risks and protective factors for risky sexual behaviors leading to sexually transmitted infections in adolescents.	23

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na sequência, o estudo de Fowler *et al.* (2022), *Sex education on TikTok: A content analysis of themes*, analisa a emergência do TikTok como espaço alternativo de acesso à educação sexual por adolescentes, diante das persistentes lacunas nos currículos escolares, que frequentemente deixam de abordar temas como diversidade de gênero e consentimento. A partir da análise de 100 vídeos previamente selecionados, os resultados indicaram que os temas mais recorrentes foram anatomia feminina e prazer sexual, seguidos por contracepção e saúde sexual. Esses achados sugerem que os usuários da plataforma buscam informações pouco exploradas nas abordagens escolares tradicionais.

Outro artigo de destaque é o de Stevens *et al.* (2017), *Social media use and sexual risk reduction behavior among minority youth*, que discute o potencial positivo das mídias sociais como estratégia de educacional na promoção da saúde sexual de jovens negros e latinos. O estudo quantitativo revelou que a divulgação de informações que preventivas em plataformas digitais esteve fortemente associada à adoção de comportamentos seguros, superando inclusive a educação formal escolar, e a orientação familiar.

Em seguida, o artigo de Haley *et al.* (2019), *Sex education for transgender and non-binary youth: Previous experiences and recommended content*, expõe as grandes deficiências das fontes de educação sexual voltadas para pessoas transgênero e não binários, evidenciando problemáticas nos currículos escolares heteronormativos. Os autores concluem que existe a necessidade de estratégias educacionais inclusivas que contemplem os conteúdos específicos para essa população, em pelo menos oito áreas de conteúdos essenciais, além de tópicos gerais como prevenção de infecções sexualmente transmissíveis (IST).

No estudo de Van Ouytsel *et al.* (2017), *Adolescent sexting from a social learning perspective*, a teoria da aprendizagem social foi aplicada para compreender o fenômeno do “*sexting*” adolescente, termo em inglês que se refere à troca de mensagens de cunho sexual. O estudo defende a necessidade de diferenciar a prática dentro e fora de relacionamentos amorosos, concluindo que a imitação de personalidades públicas e a influência dos pais são fatores determinantes. Os achados sugerem que estratégias preventivas devem concentrar em corrigir atitudes positivas em relação ao *sexting*, possivelmente por meio de programas de educação por pares.

No artigo de Li *et al.* (2017), *The relationships of school-based sexuality education, sexual knowledge and sexual behaviors a study of 18,000 Chinese college students*”, investigou-se a relação entre a educação sexual escolar, conhecimento em saúde sexual e reprodutiva e comportamentos sexuais entre 18 mil estudantes

universitários na China. Os pesquisadores concluíram que a educação sexual em idade escolar é crucial para reduzir riscos associados às práticas sexuais, reforçando a necessidade de sua ampliação e implementação, além de destacarem a importância de abordagens pedagógicas sensíveis ao gênero, que considerem as especificidades de homens e mulheres.

O estudo de Currin *et al.* (2017) *How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state* investigou as consequências da ausência de uma educação sexual significativa para homens gays e bissexuais em Oklahoma, um estado considerado socialmente conservador dos Estados Unidos. Os resultados apontam que, em contextos nos quais a mudança curricular é politicamente inviável, soluções mais pragmáticas residem em estratégias de intervenção externas à escola. Assim, os autores sugerem que profissionais de saúde atuem na promoção de canais já utilizados pela sociedade e em programas de educação por pares, visando superar as barreiras impostas pelo ensino formal, como o currículo pré-definido e desatualizado.

O estudo de Nelson *et al.* (2019) *Sexual health education for adolescent males who are interested in sex with males: An investigation of experiences, preferences, and needs* analisou a inadequação da educação sexual formal para adolescentes do sexo masculino interessados em relações com outros homens. O estudo concluiu que, mais importante que reformar currículos deficientes, o desenvolvimento de programas on-line e externos à escola pode suprir lacunas informacionais específicas dessa população.

O artigo de Chu *et al.* (2015), *Promoting sex education among teenagers through an interactive game: Reasons for success and implications*, avaliou o uso do jogo interativo *Making Smart Choices* como ferramenta de educação sexual para adolescentes em Hong Kong. Essa prática, baseada em aprendizagem por jogos, com design participativo, mostrou-se promissora para superar barreiras culturais e curriculares, oferecendo uma via eficaz e atrativa para a promoção de saúde sexual.

Riggs e Bartholomaeus (2017), no estudo *Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education*, defenderam uma reformulação completa da educação sexual a partir de análises narrativas de jovens transgêneros no YouTube. Os autores concluíram que a educação sexual verdadeiramente inclusiva deve desvincular gênero de anatomia, beneficiando não apenas jovens trans, mas os estudantes em geral, promovendo maior compreensão sobre diversidade corporal e sexual.

O estudo de Guilamo-Ramos *et al.* (2014), *Potential for using online and mobile education with parents and adolescents to impact sexual and reproductive health* investigou a viabilidade de utilizar tecnologias on-line e móveis (OMT's) para mediar intervenções de educação sexual que envolvam pais e adolescentes de famílias latinas e afro-americanas. Os autores concluem que uma educação sexual bem sucedida deve oferecer atividades em que o docente atue como facilitador da comunicação familiar, e não como um substituto em relações fragilizadas.

O artigo de Baker (2017), *Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals*, investigou a aceitação da inclusão de conteúdos sobre riscos da pornografia online no currículo escolar. As principais preocupações apontadas foram o incetivo a comportamentos sexualizados precoces e a pressão para práticas indesejadas. O estudo concluiu que, para ser eficaz, essa estratégia deve ser integrada à educação sexual desde os primeiros anos, com adequada formação docente e forte parceria com as famílias.

Holstrom (2015) em *Sexuality education goes viral: what we know about online sexual health information*, sintetizou evidências sobre o acesso de jovens a informações de saúde sexual on-line. A estratégia educacional analisada não corresponde a uma intervenção específica, mas sim à oferta descentralizada de informação por meio de websites e mecanismos de busca, ressaltando o aprendizado autônomo e autodirigido.

O estudo de Scull *et al.* (2021), *Promoting sexual health in high school: a feasibility study of a Web-based Media Literacy Education Program*, avaliou a viabilidade e eficácia preliminar do *Media Aware*, um programa de educação sexual fundamentado na Educação para a Mídia (*Media Literacy Education - MLE*). A estratégia educacional central foi dupla: (i) utilizar uma plataforma digital autodirigida para entrega do conteúdo, garantindo padronização e privacidade; e (ii) aplicar a MLE para ensinar estudantes a desconstruir criticamente mensagens midiáticas sobre sexualidade, relacionamentos e gênero.

Por último, o estudo de El Kazdouh *et al.* (2019), *Perceptions and intervention preferences of Moroccan adolescents, parents, and teachers regarding risks and protective factors for risky sexual behaviors leading to sexually transmitted infections in adolescents: qualitative findings* investigou fatores de risco e proteção associados a comportamentos sexuais de risco em adolescentes no contexto conservador de Marrocos, utilizando o modelo socioecológico. A análise das percepções de adolescentes, pais e professores revelou que o contexto cultural restritivo limita a eficácia de estratégias

educativas, reforçando a necessidade de formação docente e do envolvimento comunitário.

A **Tabela 6** reúne diferentes estratégias educacionais identificadas em estudos sobre educação sexual, variando quanto à teoria de aprendizagem, ao papel do aluno e do educador e ao foco central da pesquisa. Foram observadas propostas baseadas no socio-construtivismo, como o protocolo *Intervention Mapping* (Schaafsma *et al.*, 2017), reformas curriculares inclusivas (Haley *et al.*, 2019), uso de tecnologias online (Guilamo-Ramos *et al.*, 2014), programas web de *media literacy* (Scull *et al.*, 2021) e abordagens voltadas à inclusão e ao pensamento crítico (Riggs; Bartholomaeus, 2017; Baker, 2017).

Também se destacam estratégias construtivistas mediadas por mídias sociais (Fowler *et al.*, 2022; Nelson *et al.*, 2019), jogos interativos (Chu *et al.*, 2015) e autoeducação online (Currin *et al.*, 2017), além de iniciativas cognitivistas e comportamentais voltadas à prevenção (Stevens *et al.*, 2017; Holstrom, 2015; Li *et al.*, 2017). Complementarmente, surgem experiências de educação por pares, baseadas na aprendizagem social (Van Ouytsel *et al.*, 2017), e uma abordagem socioecológica com foco na superação de barreiras culturais (El Kazdough *et al.*, 2019).

A **Tabela 7** apresenta os 15 artigos mais citados na base Web of Science entre 2014 e 2024, relacionados à educação sexual. O artigo mais citado foi *A pornography literacy class for youth: Results of a Feasibility and Efficacy Pilot Study*, com 53 citações, seguido por *How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state*, com 50 citações, e *Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education*, com 42 citações.

Outros trabalhos de destaque incluem *Australian students' experiences of sexuality education at school* (33 citações), *Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals* (31 citações) e *Sense about sex: media, sex advice, education and learning* (31 citações). Também aparecem *Sexting Rates and Predictors from an Urban Midwest High School* (30 citações), *Using TikTok to teach about abortion: combatting stigma and miseducation in the United States and beyond* (24 citações) e *Educating queer sexual citizens? A feminist exploration of bisexual and queer young women's sex education in Tasmania, Australia* (24 citações).

Tabela 6 – Principais achados – Artigos Scopus.

Autor	Estratégia educacional	Teoria de aprendizagem	Papel do aluno	Papel do educador	Foco central
Schaafsma et al. (2017)	Protocolo Intervention Mapping	Sócio construtivista	Ativo	Mediador	Pensamento crítico
Fowler et al. (2022)	Mídia Social como Recurso Educacional	Construtivista	Ativo	Mediador	Temas negligenciados na educação formal
Stevens et al. (2017)	Mídias Sociais como Canal	Cognitivista	Ativo	Plataforma (auto dirigido)	Prevenção
Haley et al. (2019)	Reforma Curricular Inclusiva	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Inclusão
Van Ouytsel et al. (2017)	Educação por Pares	Teoria da aprendizagem social	Ativo	Par educador	Mudança de comportamento
Li et al. (2017)	Currículo Escolar Tradicional	Behaviorista	Passivo	Instrutor	Prevenção
Currin et al. (2017)	Autoeducação via Internet	Construtivista	Auto dirigido	Plataforma (auto dirigido)	Compensação de lacuna curricular
Nelson et al. (2019)	Programa Online	Construtivista	Ativo	Plataforma (auto dirigido)	Prevenção
Chu et al. (2015)	Jogo Interativo	Construtivista (Game-Based)	Ativo	Plataforma (auto dirigido)	Tomada de decisão
Riggs & Bartholomaeus (2017)	Reforma da Linguagem Educativa	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Inclusão
Guilamo-Ramos et al. (2014)	Tecnologias Online	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Mediação de comunicação familiar
Baker (2017)	Discussões sobre Riscos da Pornografia	Teórica crítica	Crítico	Facilitador	Pensamento crítico
Holstrom (2015)	Websites Informativos	Cognitivista	Auto dirigido	Plataforma (auto dirigido)	Prevenção
Scull et al. (2021)	Programa Web com Media Literacy	Sócio construtivista	Ativo	Plataforma (auto dirigido)	Pensamento crítico
El Kazdough et al. (2019)	Abordagem Multicêntrica	Socioecológica	Ativo	Facilitador	Superação de barreiras culturais

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Tabela 7 – Os 15 artigos mais citados na base Web of Science (2014–2024)

Artigo	Citações
A pornography literacy class for youth: Results of a feasibility and efficacy pilot study.	53
How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state.	50
Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education.	42
Australian students' experiences of sexuality education at school.	33
Online pornography - Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals.	31
Sense about sex: media, sex advice, education and learning.	31
Sexting rates and predictors from an urban Midwest high school.	30
Using TikTok to teach about abortion: combatting stigma and miseducation in the United States and beyond.	24
Educating queer sexual citizens? A feminist exploration of bisexual and queer young women's sex education in Tasmania, Australia.	24
'It gets narrower': creative strategies for re-broadening queer peer education.	22
Long Live Love plus: evaluation of the implementation of an online school-based sexuality education program in the Netherlands.	19
Effects of an internet-based educational intervention to prevent high-risk sexual behavior in Mexican adolescents.	15
Responsiveness of sex education to the needs of LGBTQ.	11
Sex Education through a trauma-informed lens: Do parents who see trauma as a problem for youth support trauma-informed sex education?	9
School-based sexual and reproductive health education for young people from low-income neighborhoods in Northeastern Brazil: the role of communities, teachers, health providers, religious conservatism, and racial discrimination.	8

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na sequência, estão *'It gets narrower': creative strategies for re-broadening queer peer education* (22 citações), *Long Live Love plus: evaluation of the implementation of an online school-based sexuality education program in the*

Netherlands (19 citações) e *Effects of an internet-based educational intervention to prevent high-risk sexual behavior in Mexican adolescents* (15 citações). Com menor número de citações figuram *Responsiveness of Sex Education to the Needs of LGBTQ* (11 citações), *Sex Education through a trauma-informed Lens: Do Parents Who See Trauma as a Problem for youth support trauma-informed sex education?* (9 citações) e *School-based sexual and reproductive health education for young people from low-income neighbourhoods in Northeastern Brazil: the role of communities, teachers, health providers, religious conservatism, and racial discrimination* (8 citações).

Seguindo para os artigos mais citados identificados na base de dados Web of Science, destaque o estudo de Rothman *et al.* (2018), intitulado *A pornography literacy class for youth: results of a feasibility and efficacy pilot study*, o qual apresenta o maior número de citações. Esse trabalho avaliou a eficácia preliminar de um currículo específico de alfabetização midiática voltada para a pornografia, suprimindo uma lacuna crítica previamente apontada na literatura. A intervenção educacional proposta consiste em sessões estruturadas segundo princípios da *media literacy*, com o objetivo de promover a análise crítica da pornografia enquanto produto midiático, desconstruindo mensagens relacionadas a gênero, consentimento e outros aspectos relevantes.

No estudo de Ezer *et al.* (2019), *Australian students' experiences of sexuality education at school*, foi realizada uma análise das experiências e percepções de estudantes australianos sobre a educação sexual no ambiente escolar. Os resultados corroboram com essas críticas previamente levantadas, ao demonstrarem que, embora os alunos que tiveram acesso à educação sexual apresentassem escores de conhecimento significativamente mais elevados sobre HIV, IST's e HPV. Entretanto, esses valores permaneceram baixos em termos absolutos, evidenciando a insuficiência do ensino vigente.

O estudo de Attwood *et al.* (2015), *Sense about sex: media, sex advice, education and learning*, indentificou uma dicotomia problemática na educação sexual midiática, que frequentemente contrapõe fontes de entretenimento consideradas "prejudiciais" a formatos informacionais tidos como "benéficos". Os autores concluíram que, embora a educação sexual escolar de forma presencial seja essencial para a formação dos estudantes, há um grande potencial na integração de recursos on-line que sejam, necessariamente, críticos. Tal integração deve romper com os moldes conservadores, desafiar narrativas normativas e promover uma alfabetização midiática que habilite os jovens a navegar criticamente no cenário mediático sexual contemporâneo.

No estudo de Gregg *et al.* (2018), *Sexting rates and predictors from an urban midwest high school*, foram identificadas altas taxas de *sexting* entre adolescentes de uma escola urbana nos Estados Unidos, bem como fatores de risco específicos associados a essa prática. Os achados ressaltam a necessidade de programas educacionais que abordem a normatividade percebida entre pares e promovam o desenvolvimento de habilidades para a tomada de decisão consciente, especialmente no contexto de relacionamentos românticos, onde o *sexting* se mostrou mais prevalente.

Com base no estudo de Duggan (2022), *Using TikTok to teach about abortion: combatting stigma and miseducation in the United States and beyond*, foi possível identificar o potencial do TikTok como ferramenta educativa contra a desinformação e ao estigma do aborto. A pesquisa destaca que, embora o aborto seja um serviço de saúde reprodutiva comum (1 em cada 4 mulheres nos EUA), ainda persistem narrativas imprecisas e estigmatizantes, frequentemente reforçadas por legislações estaduais que distorcem informações em materiais educativos. O estudo conclui que, ao criar espaços alternativos de debate digitais e explorar narrativas visuais envolventes, o TikTok pode superar barreiras geográficas e políticas que limitam a educação tradicional sobre aborto, promovendo comunicação aberta e reduzindo o isolamento de indivíduos que vivenciaram o procedimento. Recomenda-se, contudo, que educadores verifiquem a precisão das informações, moderem comentários e utilizem recursos de acessibilidade para maximizar o impacto positivo da plataforma.

No estudo de Grant e Nash (2018), *Educating queer sexual citizens? A feminist exploration of bisexual and queer young women's sex education in Tasmania, Australia*, foram identificadas críticas à educação sexual oferecida a mulheres jovens bissexuais e queer na Tasmânia. Diante da inadequação da educação formal, as participantes recorreram a recursos on-line alternativos para acessar informações baseadas em experiências vividas e para construir comunidades de apoio. O estudo conclui que a reformulação da educação sexual a partir da perspectiva da cidadania sexual, enfatizando direitos, responsabilidades e engajamento cívico nas relações íntimas, poderia superar controvérsias e proporcionar uma preparação mais prática e inclusiva para todas(os) as(os) jovens, especialmente para mulheres bissexuais e *queer*.

No estudo de Harris e Farrington (2013) *It gets narrower: creative strategies for re-broadening queer peer education*, foi problematizada a narrativa única de risco e vitimização frequentemente associada a jovens LGBTIQ, por meio de uma etnografia performática colaborativa com o grupo de teatro juvenil *Epic Queer*. Os autores

concluíram que a educação sexual escolar, ao adotar abordagens mais criativas e centradas nos próprios jovens, pode transcender as limitações dos currículos padronizados, que muitas vezes se mostram limitados, e incorporar de forma efetiva pedagogias *queer* que valorizam a complexidade e a voz direta da juventude.

Com base no estudo de van Lieshout *et al.* (2017), *Long Live Love+: evaluation of the implementation of an online school-based sexuality education program in the Netherlands*, foram identificados tanto desafios quanto facilitadores na implementação de programas de educação sexual on-line. Os pesquisadores concluíram que tais programas devem equilibrar flexibilidade e diretrizes claras sobre a importância da implementação fiel, além de se integrar de maneira mais eficaz aos currículos existentes, a fim de superar barreiras relacionadas a tempo e priorização. Ressaltam ainda que a formação docente sobre a base teórica dos programas e a comunicação explícita dos objetivos socioemocionais são aspectos essenciais para maximizar a eficácia das intervenções.

Com base no estudo de Doubova *et al.* (2017), *Effects of an internet-based educational intervention to prevent high-risk sexual behavior in Mexican adolescents*, foi possível identificar a eficácia de uma intervenção educativa on-line, culturalmente contextualizada, na redução de comportamentos sexuais de risco entre adolescentes mexicanos. O estudo concluiu que intervenções on-line, quando complementadas por discussões presenciais, podem constituir uma estratégia altamente eficaz para superar as lacunas da educação sexual tradicional em contextos de vulnerabilidade socioeconômica.

No estudo de Bloom *et al.* (2022), *Responsiveness of sex education to the needs of LGBTQ+ undergraduate students and Its influence on sexual violence and harassment experiences*, foram identificadas lacunas significativas na educação sexual destinada a estudantes LGBTQ+ e suas consequências para a vulnerabilidade à violência sexual. A partir de entrevistas realizadas com 20 estudantes LGBTQ+, constatou-se que a educação sexual formal recebida foi percebida como não inclusiva, silenciadora e com um viés de apagamento dessas minorias. O estudo concluiu que a reforma das políticas de educação sexual para inclusão LGBTQ+ é crucial na prevenção da violência sexual e na promoção da equidade em saúde, recomendando a integração de conteúdos sobre diversidade sexual, segurança on-line e consentimento em currículos baseados em evidências.

Com base no estudo de Broussard *et al.* (2019), *Sex education through a trauma-informed lens: do parents who see trauma as a problem for youth support trauma-informed sex education?* Identificou-se um elevado apoio parental à educação sexual

informada pelo trauma. Os pesquisadores concluíram que os pais reconhecem a influência do bem-estar emocional na saúde sexual dos jovens e apoiam a adoção dessa abordagem, a qual deve integrar princípios como segurança física e emocional, construção de confiança e desenvolvimento de habilidades de comunicação, configurando-se como um novo padrão para programas de educação sexual.

Com base no estudo de Magno *et al.* (2022), *School-based sexual and reproductive health education for young people from low-income neighbourhoods in Northeastern Brazil: the role of communities, teachers, health providers, religious conservatism, and racial discrimination*, se evidenciou a necessidade de uma educação sexual abrangente e contextualizada no Brasil. Os autores demonstraram que, embora as escolas sejam reconhecidas como espaços privilegiados para a educação sexual e reprodutiva, a colaboração entre profissionais de saúde e professores é essencial para superar barreiras programáticas. O estudo concluiu que a educação sexual deve incorporar princípios voltados ao enfrentamento do racismo e das desigualdades de gênero, configurando-se como uma estratégia fundamental de promoção de saúde e justiça social entre jovens em contextos de vulnerabilidade.

A **Tabela 8** reúne os principais achados de artigos da Web of Science sobre estratégias educacionais em educação sexual, evidenciando a diversidade de teorias de aprendizagem e focos adotados. Destacam-se propostas socioconstrutivistas voltadas ao pensamento crítico, inclusão e cidadania sexual (Rothman *et al.*, 2018; Riggs; Bartholomaeus, 2017; Ezer *et al.*, 2019; Grant; Nash, 2018; Bloom *et al.*, 2022), bem como abordagens críticas direcionadas à alfabetização midiática e às discussões sobre pornografia (Beker, 2015; Attwood *et al.*, 2015). Também se observa a presença de modelos sociocognitivistas, como programas de habilidades de decisão e o *Long Live Love+* (Gregg *et al.*, 2018; Van Lieshout *et al.*, 2017), além de iniciativas inovadoras de autoeducação e educação por pares mediadas pela internet e redes sociais, como no estudo de Duggan (2022). Outras experiências incluem a integração de discussões presenciais com intervenção online baseada no modelo IMB (Doubova *et al.*, 2017), propostas de educação sexual informada por trauma (Broussard *et al.*, 2019) e abordagens socioecológicas voltadas ao enfrentamento de desigualdades e barreiras culturais (Magno *et al.*, 2022).

Tabela 8 – Principais Achados – Web of Science

Autor	Estratégia educacional	Teoria de aprendizagem	Papel do aluno	Papel do professor	Foco principal
Rothman et al. (2018)	Intervenção de Alfabetização Midiática	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Pensamento crítico
Currin et al. (2017)	Autoeducação via Internet	Construtivista	Auto dirigido	Plataforma (auto dirigido)	Compensação de lacuna curricular
Riggs & Bartholomaeus (2017)	Reforma da Linguagem Educativa	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Inclusão
Ezer et al. (2019)	Reforma Curricular Abrangente	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Inclusão
Beker (2015)	Discussões sobre Riscos da Pornografia	Teórica crítica	Crítico	Facilitador	Pensamento crítico
Attwood et al. (2015)	Integração de Recursos Online Críticos	Teórica crítica	Ativo	Facilitador	Alfabetização midiática
Gregg et al. (2018)	Programas de Habilidades de Decisão	Sócio cognitivista	Ativo	Facilitador	Prevenção/Tomada de decisão
Duggan (2022)	Educação por Pares via TikTok	Construtivista	Ativo	Criador de conteúdo	Combate à desinformação
Grant & Nash (2018)	Educação para Cidadania Sexual	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Inclusão
Harris & Farrington (2013)	Teatro e Performance por Pares	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador / Mediador	Ressignificação
Van Lieshout et al. (2017)	Programa Online (Long Live Love+)	Sócio cognitivista	Ativo	Facilitador / Mediador	Habilidades socioemocionais
Dobova et al. (2017)	Intervenção Online + Discussões Presenciais	Modelo IMB (Info-Motivação-Habilidades)	Ativo	Facilitador	Prevenção
Bloom et al. (2022)	Reforma Curricular Inclusiva LGBTQ+	Sócio construtivista	Ativo	Facilitador	Prevenção
Broussard et al. (2019)	Educação Sexual Informada por Trauma	Abordagem “Trauma Informed”	Ativo	Facilitador	Tomada de decisão
Magno et al. (2022)	Educação Sexual Contextualizada e Interseccional	Sócio ecológica	Ativo	Facilitador	Enfrentamento

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state, com 56 citações na Scopus e 50 citações na Web of Science, *Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education*, com 51 citações na Scopus e 42 citações na Web of Science, e, por fim, *Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals*, com 35 citações na Scopus e 31 citações na Web of Science.

7. DISCUSSÃO

A análise cienciométrica da produção científica global (2014-2024) sobre a intersecção entre sexualidade adolescente, mundo digital, educação e desenvolvimento neurobiológico, evidencia um campo acadêmico em acelerado desenvolvimento, mas que, paradoxalmente, é marcado por profundas lacunas e desequilíbrios estruturais. A investigação dos dados quantitativos e a análise qualitativa dos trabalhos de maior impacto não apenas corroboram a premissa central deste estudo, a urgência do tema frente à digitalização, como também expõem as tensões epistemológicas e pedagógicas que definem o debate contemporâneo. O crescimento no número de publicações, com um salto expressivo a partir de 2018, vai além de um mero aumento do interesse, trata-se de um reflexo de uma reconfiguração social em curso no que se diz respeito à temática. Esta "reconfiguração", contudo, não pode ser compreendida apenas como uma expansão de horizontes ocorrida de forma espontânea. Ela constitui, sobretudo, um terreno marcado por tensões e pela amplificação de violências. O mesmo ambiente digital que permite a busca por informação também potencializa, por meio de seu *design* algorítmico, a objetificação do corpo feminino. A lógica das plataformas, ancorada na economia da atenção, quantifica o valor do corpo através de métricas de engajamento, intensificando os pilares da Teoria da Objetificação (Fredrickson; Roberts, 1997).

Em paralelo a esse cenário, essas plataformas digitais também servem de base para a ascensão de comportamentos radicais. É o caso do fenômeno *incel* (celibatários involuntários), uma subcultura essencialmente misógina que se fortalece no ambiente online. Esses grupos utilizam as redes para construir e reforçar uma visão de mundo violenta, na qual a objetificação feminina é levada ao extremo: os corpos são vistos como

algo que lhes seria “devido” ou, na ausência disso, como alvos de punição (Lockyer; Halpin; Maguire, 2024). O meio digital tem sido o principal veículo para a expansão do conservadorismo no debate público, frequentemente direcionado contra a educação sexual. Movimentos organizados, como o “Escola Sem Partido” no Brasil, instrumentalizam as redes sociais como plataformas estratégicas para disseminar o pânico moral, associando a educação sexual (e as discussões de gênero) à “perversão” ou “maus costumes” (Moura; Silva, 2023).

Este fato reflete o reconhecimento, por parte da comunidade científica, de que a socialização e a construção da sexualidade juvenil foram irrevogavelmente reconfiguradas pela mediação das tecnologias digitais (Cosprazio, 2020). O pico registrado em 2024 sugere que a escola não pode mais se isentar de um debate que acontece, de forma descoordenada e massiva, nas telas dos celulares das crianças e adolescentes (Korkmazer, 2020). Na perspectiva de Castells (2009), o poder na sociedade em rede não se exerce apenas por instituições tradicionais, mas também por meio das estruturas de comunicação que conectam e moldam comportamentos sociais. Dessa maneira, no contexto atual, as tecnologias digitais não são meros canais neutros, mas espaços nos quais as identidades juvenis são continuamente negociadas, incluindo dimensões centrais da sexualidade e desenvolvimento. O aumento expressivo de publicações a partir de 2018, com um pico em 2024, evidencia que a escola precisa dialogar com o contexto contemporâneo, no qual a socialização e a formação de opiniões dos jovens são profundamente mediadas pelas redes sociais. Dessa forma, o debate sobre sexualidade não pode mais ser conduzido como se estivesse isolado de tais dinâmicas. A reconfiguração digital da sexualidade não representa apenas um novo cenário; trata-se de um verdadeiro campo de disputa ideológica, no qual a objetificação, a radicalização misógina e o conservadorismo político competem ativamente pela formação das percepções e identidades juvenis

A análise da distribuição geográfica da produção científica exemplifica uma realidade incômoda. O conhecimento sobre a sexualidade digital adolescente é, em sua vasta maioria, um produto do Norte do Globo. A esmagadora liderança dos Estados Unidos, seguida por países como Reino Unido, Austrália e China, estabelece uma hegemonia alarmante. A concentração de conhecimento condensada nessa região, conforme diz o pensador decolonial Aníbal Quijano, perpetua a “colonialidade do saber”, onde um paradigma eurocêntrico e ocidental se impõe como universal, silenciando e subalternizando outras formas de conhecimento e, principalmente, diferentes realidades

do mesmo âmbito ao redor do mundo (Quijano, 2005). Esta lógica, mesmo que de maneira velada, influencia a forma como escolas, currículos e práticas educativas valorizam certos conteúdos e desconsideram experiências, culturas e formas de conhecimento de grupos historicamente marginalizados. Ademais, essa disparidade também decorre de questões econômicas. O Relatório de Ciência da UNESCO (2021) aponta que a vasta maioria dos investimentos globais em desenvolvimento científico está concentrada em nações com altos subsídios para a pesquisa. Este monopólio financeiro inviabiliza que países do Sul Global produzam dados autônomos em igual escala, forçando a importação de modelos teóricos alheios à sua realidade local.

No Brasil, os desafios de um adolescente em uma comunidade periférica, atravessado por questões de raça, classe e acesso desigual, são incomensuráveis com os de um jovem de classe média em um subúrbio norte-americano (Quijano, 2005). Neste contexto problemático, o papel do educador passa a transcender a aplicação de metodologias e se estende ao de um agente de descolonização curricular, que precisa tensionar o conhecimento global com a “leitura do mundo” de seus estudantes, em uma prática que, de fato, incorpore a vivência dos estudantes (Freire, 1989). Na prática, “tensionar o conhecimento global” com a “leitura do mundo” dos estudantes (Freire, 1989) significa utilizar o conhecimento científico não como uma verdade “bancária” a ser depositada, mas como um objeto de análise crítica. Isso implica incentivar que os estudantes questionem o conteúdo tratado, formulando problematizações como: “Quais fatores em nossa comunidade (sociais, raciais, econômicos) interagem com esse fenômeno?”.

Essa práxis é ainda mais urgente quando se observa que os periódicos de maior impacto que publicam sobre o tema estão majoritariamente concentrados em regiões mais desenvolvidas do globo, o que evidencia desigualdades epistemológicas e reforça a necessidade de contextualizar criticamente o conhecimento. A distribuição da produção científica entre os periódicos de maior impacto não se limita à contagem de citações movida pela curiosidade; ela revela as relações de poder que condicionam a forma de produção do conhecimento sobre a sexualidade adolescente. A proeminência de revistas como o *Journal of Medical Internet Research*, o *Journal of Adolescent Health* e o *BMC Public Health* em ambas as bases de dados evidencia que o discurso científico hegemônico sobre o tema é construído, predominantemente, sob perspectiva médica. Essa centralidade dos periódicos da área da saúde pode ser compreendida como expressão do que Bourdieu (1983) denomina “violência simbólica”, isto é, a imposição de uma forma

de conhecimento que, sob aparência de neutralidade científica, naturaliza relações de poder e exclusão no campo do saber. Tal forma de dominação não se manifesta por meio da coerção direta, mas pela legitimação social do discurso médico como a única e autossuficiente forma de compreender a sexualidade.

Ao converter fenômenos sociais e culturais em objetos de análise médica, o campo científico reforça uma hierarquia que privilegia determinadas formas de racionalidade e silencia outras vozes, principalmente aquelas situadas em contextos educacionais. Trata-se de um processo que Michael Apple (2004) identifica como parte do mecanismo pelo qual a escola e o currículo legitimam determinados saberes e marginalizam outros, reproduzindo desigualdades. Assim, a hegemonia biomédica sobre o tema não apenas orienta o que é pesquisado, mas também delimita o que “pode” ser reconhecido como conhecimento sobre a sexualidade juvenil, a partir dos critérios de relevância impostos por essa lógica. Com efeito, essa lógica se materializa pedagogicamente no que a literatura especializada classifica como a abordagem “higienista” ou biomédica da educação sexual (Santos, 2010). Este modelo tradicional, centrado na profilaxia de IST’s e na prevenção da gravidez, reduz a sexualidade à sua dimensão biológica, sanitária e patológica. Ao enquadrá-la primordialmente como um risco a ser controlado, a abordagem higienista silencia sistematicamente dimensões afetivas, culturais e éticas, como o prazer, o consentimento e a diversidade, e, assim, falha em dialogar com as vivências reais dos jovens (Louro, 2008).

Enquanto mega periódicos multidisciplinares, como o *PLOS ONE*, acumulam um volume expressivo de citações, seus indicadores de impacto relativo (JIF, JCI, SNIP) tendem a ser mais modestos que os de revistas especializadas. Periódicos como *Sex Education* e *Archives of Sexual Behavior*, embora apresentem um número absoluto de citações inferior, demonstram alta relevância e prestígio em seus respectivos campos. Isso sugere que, enquanto os grandes estudos epidemiológicos e de saúde pública alcançam uma ampla circulação, as discussões mais aprofundadas sobre pedagogia, teoria social e as nuances do comportamento sexual se desenvolvem em âmbitos mais restritos, porém de considerável influência teórica e relevância acadêmica. Observa-se, assim, um cenário em que o alcance não se traduz necessariamente em impacto, ou seja, em prestígio científico do conhecimento produzido.

A análise da distribuição temática das publicações por área de conhecimento oferece uma das evidências mais contundentes para a tese central deste trabalho, ao quantificar a hegemonia de um paradigma específico de saber. A expressiva

predominância da área de Medicina, que sozinha representa mais da metade dos artigos na base Scopus (54%), somada às áreas de Saúde Pública (31% na Web of Science), Psicologia (11-16%) e Enfermagem (5%), demonstra de forma inequívoca que o debate científico sobre a sexualidade adolescente na era digital é, sobretudo, um discurso situado no campo da saúde. Sob essa ótica, a sexualidade adolescente deixa de ser compreendida como uma dimensão da experiência humana a ser compreendida como uma dimensão ampla da experiência humana para ser concebida prioritariamente como um território de riscos a prevenir e de patologias a tratar.

Em contrapartida a essa avalanche de estudos da área da saúde, a representatividade do campo da educação se faz notavelmente escassa, figurando com apenas 9% na base Web of Science e diluída em outras categorias na Scopus. Esta marginalização do saber pedagógico dentro da produção científica é um sintoma alarmante. Revela uma fratura profunda entre a produção de conhecimento sobre o tema e os sujeitos que estão na linha de frente de sua mediação, os profissionais da educação. Conforme a pedagogia crítica de Paulo Freire (1996), a educação não se resume à aplicação de protocolos de saúde, mas constitui-se como uma prática política de diálogo e libertação, que visa a autonomia do sujeito. Ao relegar a Educação a um papel secundário, a ciência produz um conhecimento que, embora possa informar políticas públicas, falha em instrumentalizar o professor para uma práxis que seja verdadeiramente dialógica e transformadora, perpetuando um modelo de educação bancária onde informações sobre riscos são "depositadas" nos alunos, em vez de se construir, de forma eficiente, um conhecimento crítico com eles.

A lacuna mais eloquente é a quase total ausência das neurociências e das ciências biológicas básicas. A pequena representação da área de "bioquímica, genética e biologia molecular", com apenas 2% das publicações na Scopus, é a prova quantitativa do abismo que separa as abordagens comportamentais das bases neurobiológicas do desenvolvimento dos adolescentes. Este dado corrobora de a premissa levantada anteriormente neste mesmo trabalho, a de que os pesquisadores estudam os efeitos das mídias digitais no comportamento sexual, mas o faz, majoritariamente, ignorando o cérebro em maturação que processa esses estímulos bem como as consequências que recaem sobre o funcionamento desse órgão. Tal desconexão representa uma falha epistemológica significativa, pois as abordagens psicológicas e de saúde pública, ao operarem sem um embasamento neurocientífico consistente, correm o risco de permanecer superficiais e incapazes de compreender como as transformações nos

circuitos neurais de recompensa e controle executivo atuam dentro do contexto apresentado (Steinberg, 2008). A análise da produção por área de estudo, portanto, não apenas mapeia o conhecimento existente, mas, sobretudo, evidencia as ausências que demandam uma investigação urgente e integrada

A adolescência é um período crítico de neuroplasticidade, caracterizado por uma intensa reorganização sináptica e remodelação funcional do encéfalo. Além disso, o desenvolvimento de diferentes regiões do encéfalo ocorre de forma assimétrica e em ritmos distintos (Casey, 2010). O sistema límbico, responsável pelas emoções, pela motivação e pelos circuitos de recompensa, amadurece precocemente, tornando-se hiper-reativo a novos estímulos, excitantes e socialmente recompensadores (Galván, 2010). Em contraste, o córtex pré-frontal, sede do controle executivo, do planejamento, do juízo crítico e do controle inibitório, apresenta um desenvolvimento mais lento e prolongado, que se estende até a terceira década de vida (Gogtay, 2004). O resultado é um encéfalo naturalmente orientado à busca por recompensas imediatas e sensações intensas, uma vez que os mecanismos de autorregulação ainda estão em formação. É justamente nesse desequilíbrio que o consumo excessivo de mídias digitais, especialmente os conteúdos sexualizados caracterizados por alta novidade e gratificação instantânea, exerce seus efeitos. Esses conteúdos funcionam como super estímulos, desencadeando liberações de dopamina em níveis e frequências para os quais o sistema de recompensa humano não evoluiu para responder de modo adaptativo.

A exposição crônica a essa hiperestimulação desencadeia processos neuroadaptativos, como a dessensibilização e a regulação negativa dos receptores dopaminérgicos, configurando um mecanismo análogo ao observado na dependência química (Love *et al.*, 2015). Este mecanismo é exemplificado de forma contundente na literatura sobre o uso problemático de pornografia. A pornografia digital, em particular, funciona como um superestímulo neurobiológico, combinando novidade constante, gratificação instantânea e acessibilidade ilimitada (Kühn & Gallinat, 2014). Um estudo de neuroimagem, com indivíduos que relatam uso compulsivo de pornografia demonstraram um padrão de hiper-reatividade a estímulos semelhante ao observado em transtornos por uso de substâncias (Voon *et al.*, 2014). A exposição crônica tende a produzir dessensibilização dos receptores dopaminérgicos, levando o indivíduo a buscar estímulos progressivamente mais intensos para atingir o mesmo nível de recompensa. É nesse ponto que a falha do "controle de cima para baixo" se torna evidente: o comportamento deixa de ser guiado pela busca de prazer e passa a constituir uma resposta

compulsiva a gatilhos, com o córtex pré-frontal mostrando dificuldade em inibir impulsos mesmo diante de consequências negativas (Brand *et al.*, 2019).

Em termos funcionais, isso pode criar um ciclo de reatividade a gatilhos, no qual o encéfalo se condiciona a buscar constantemente o estímulo digital, muitas vezes de forma compulsiva, para atingir um nível basal de satisfação (Brand *et al.*, 2019). Esses fenômenos têm implicações diretas para a prática educativa: em sala de aula, o professor não compete apenas com uma "distração", mas com circuitos neurais que foram potentemente reforçados por mecanismos de recompensa. Nesse contexto, torna-se evidente o fracasso das abordagens puramente informacionais, como a educação bancária anteriormente criticada, pois de nada adianta "depositar" informações em estudantes cujo sistema de recompensa está condicionado a ignorá-las. Assim, o papel do professor como mediador crítico adquire uma nova e complexa dimensão. A alfabetização midiática crítica (Scull *et al.*, 2021) revela-se, portanto, essencial. Mais do que um exercício sociológico, trata-se de uma intervenção neuro-pedagógica, uma vez que promove, por meio da análise, pausa, reflexão e debate, o exercício ativo das vias corticais associadas ao controle executivo e ao pensamento crítico, fortalecendo, assim, as funções reguladoras do córtex pré-frontal.

A identificação de um grupo restrito de autores altamente produtivos, como Mustanski, B., Döring, N., Tang, W. e Tucker, J.D., evidencia uma concentração de capital científico, conceito formulado por Pierre Bourdieu (1989). Segundo o autor, o campo científico constitui um espaço de disputas simbólicas, no qual os pesquisadores acumulam diferentes formas de capital sob a forma de publicações, citações e reconhecimento, que lhes conferem prestígio e poder de influência. A proeminência desses autores sugere que eles não apenas produzem conhecimento, mas também agentes centrais que, ao acumularem prestígio, adquirem uma autoridade desproporcional para determinar quais problemas são considerados relevantes, quais metodologias são vistas como legítimas e quais direções o campo deve seguir. As redes de coautoria, visualizadas nos mapas do VOSviewer, tornam visível a estrutura desse campo. Elas revelam a existência dos chamados colégios invisíveis: comunidades informais de pesquisadores que compartilham pressupostos teóricos, métodos e, frequentemente, acesso a recursos e financiamentos. Embora essa estrutura possa favorecer a eficiência e a continuidade das colaborações científicas, ela também traz o risco de fechamento intelectual, no qual novas ideias, abordagens alternativas ou perspectivas dissidentes enfrentam maior dificuldade para se inserir no campo e alcançar visibilidade.

Do ponto de vista da filosofia da ciência, essa estrutura de redes tende a produzir o que Thomas Kuhn (1996) denominou reforço paradigmático. Quando as colaborações mais influentes operam dentro do mesmo paradigma, neste caso, o paradigma biomédico e da saúde pública, como já demonstrado, o resultado é a geração de pesquisas que, em grande medida, confirmam e refinam o modelo vigente, em vez de desafiá-lo. Essa dinâmica possui implicações diretas e preocupantes para o campo educacional. Uma ciência que se auto reforça sob uma lógica de risco e prevenção oferece ao professor um repertório restrito de ferramentas pedagógicas. A ausência de redes de colaboração igualmente robustas, centradas em pesquisadores da pedagogia crítica, por exemplo, resulta em uma escassez de estudos capazes de subsidiar práticas educativas orientadas pela emancipação, pelo prazer e pela justiça social, princípios defendidos por Paulo Freire (1996) e bell hooks, (2013). Assim, a estrutura de autoria e colaboração, não deve ser vista apenas como um reflexo da organização da ciência; mas como um agente ativo que contribui para a perpetuação da marginalização do saber pedagógico no debate sobre a sexualidade na era digital.

A análise das palavras-chave, por sua vez, atua como uma decodificação do discurso científico dominante na área, revelando as bases ideológicas sobre as quais esse campo de saber se constrói. A grande predominância do termo *sexual health* estabelece, já no nível terminológico, a hegemonia do paradigma médico anteriormente identificado. A presença de expressões como *sex education* e *adolescents* implica, contudo, uma produção significativa voltada ao contexto pedagógico ou ao desenvolvimento neurobiológico de estudantes. Além disso, a centralidade da expressão *sexual health* coexiste com a ausência de termos que remetam à complexidade multidimensional da saúde sexual, evidenciando, mais uma vez, a prevalência de uma perspectiva médica em detrimento de uma abordagem social. Michel Foucault (1988) descreveu o "dispositivo da sexualidade" como um mecanismo que produz a sexualidade como um objeto incessante de discurso, porém, historicamente mediado pelas lentes da medicina, da patologia e do risco. Nesse sentido, o campo científico analisado participa ativamente da produção de normas sobre o que é considerado "saudável", relegando a segundo plano a experiência vivida e suas dimensões culturais e afetivas, especialmente no período da adolescência, marcado por intensas transformações biológicas e simbólicas. O resultado, como evidencia a ausência de termos críticos, é um vocabulário mais alinhado ao controle sanitário do que a um projeto de educação libertadora. Este alinhamento ao controle sanitário não é neutro, pois ressoa e é reforçado pela ascensão de núcleos conservadores

nos últimos anos (Miskolci, 2017). Esses grupos promovem pânicos morais articulados em torno do combate à chamada “ideologia de gênero”, atacando vigorosamente qualquer abordagem pedagógica que inclua discussões sobre diversidade, prazer ou direitos sexuais (Cruz *et al.*, 2020). Neste cenário de disputa política, o paradigma biomédico acaba se tornando a única abordagem tolerada por esses setores, justamente por despolitizar a sexualidade e reduzi-la a uma questão de profilaxia, alinhando-se, assim, à lógica conservadora de controle moral.

A evolução temporal dos temas oferece indícios de uma possível mudança, com a emergência recente de *COVID-19* e, mais crucialmente, de *mental health*. A incorporação da saúde mental é um avanço potencial, ao reconhecer o sofrimento psíquico que o ambiente digital pode impor aos jovens. Contudo, essa tendência deve ser analisada com cautela crítica, uma vez que, se o tema da "saúde mental" for simplesmente anexado ao paradigma médico dominante, como mais uma categoria diagnóstica a ser gerida individualmente, corre-se o risco de reproduzir a mesma lógica de fragmentação que impede a articulação entre os aspectos emocionais, sexuais e neurobiológicos do desenvolvimento adolescente em contextos de digitalização. Uma abordagem verdadeiramente transformadora, como a proposta por bell hooks (2013), exigiria conectar o sofrimento mental e emocional como falha individual, mas a uma crítica radical das estruturas sociais opressivas, como o machismo, capitalismo e racismo, que consolidam. A emergência deste tema é, portanto, uma "fresta", uma oportunidade para a pedagogia crítica disputar o sentido de “saúde”, insistindo na totalidade do sujeito e não em sua fragmentação.

A análise quantitativa da produção científica mapeou o quê, onde e por quem o conhecimento sobre a sexualidade digital adolescente é produzido. A etapa qualitativa que se segue, centrada nos artigos de maior impacto, desloca o foco da investigação para as soluções pedagógicas concretas que a ciência tem proposto diante do desafio da hiperconectividade em um contexto de desenvolvimento sexual e neurológico da população adolescente. Cada abordagem foi avaliada criticamente a partir de um duplo referencial teórico. Primeiro, sob a ótica da pedagogia crítica (Freire, 1987; Hooks, 2013), questionando se a proposta visa a mera "domesticação" e ajuste de comportamento, características de uma educação bancária, ou se promovem uma "práxis emancipatória" orientada pela "conscientização". Em segundo lugar, todas as abordagens serão confrontadas com a lacuna neurobiológica (Steinberg, 2008; Casey, 2010), examinando-se em que medida operam com um modelo abstrato de estudante, desconsiderando as

especificidades do encéfalo adolescente em maturação, fisiologicamente enviesado para a recompensa e com o controle executivo ainda em desenvolvimento (Gogtay *et al.*, 2004).

No polo mais tradicional do espectro, encontram-se as abordagens centradas na lógica da prevenção de riscos. O estudo de Li *et al.* (2017), que investigou a educação sexual escolar na China com uma amostra de 18.000 estudantes, representa o arquétipo mais claro do modelo behaviorista. Nessa perspectiva, o aluno é concebido como um receptor passivo de informações, um sujeito a quem se transmite o saber, mas que não participa de sua construção. Essa abordagem corresponde fielmente ao que Paulo Freire (1987) denunciou como “educação bancária”: um ato de depositar “fatos” em recipientes vazios. Sua limitação não é apenas pedagógica, mas também neurobiológica. Esse modelo parte do pressuposto de que a informação lógica, processada no córtex pré-frontal, bastaria para regular o comportamento. No entanto, desconsidera que o sistema de recompensa, o sistema límbico do adolescente, é altamente sensível e hiper reativo a estímulos sociais e sexuais (Galván, 2010). Diante do conflito entre um fato “depositado” e um estímulo digital de alta recompensa, o modelo bancário revela-se ineficaz, pois não oferece ao aluno ferramentas cognitivas ou emocionais para lidar com essa tensão fisiológica.

Uma evolução sutil deste modelo é vista nas propostas cognitivistas de Stevens *et al.* (2017) e Holstrom (2015). Ambos reconhecem que os jovens buscam ativamente informações *online* e veem as mídias sociais como canais para a disseminação de conteúdo preventivo. No entanto, essa prática desloca, e não integra, o papel do professor, substituindo a mediação pedagógica pela ideia da “plataforma como educadora”. O mérito é reconhecer a agência do aluno, mas a limitação é subestimar a necessidade de mediação humana para a práxis, termo cunhado pelo por Paulo Freire, que se dá pela ação não por si própria, mas acompanhada da reflexão. Sem o diálogo crítico proposto por Freire (1996), o aluno ativo pode se tornar apenas um consumidor mais eficiente de informações preventivas, e não um sujeito capaz de problematizar as estruturas de poder que tornam certas informações mais acessíveis que outras.

Um segundo grupo de estudos abraça o construtivismo, reconhecendo o ambiente digital como um potente espaço de aprendizagem. Fowler *et al.* (2022), ao analisar o TikTok, e Currin *et al.* (2017), ao investigar a autoeducação de homens gays, demonstraram que a aprendizagem ocorre apesar das lacunas da escola. Esses estudos respeitaram a experiência vivida dos jovens, alinhando-se à “leitura do mundo” freireana,

a **qual** diz que a educação não deve começar simplesmente pela decodificação de letras e palavras, mas por uma compreensão crítica da realidade, do contexto em que o sujeito está inserido. No entanto, o risco da mediação ausente é grande, podendo levar à internalização de desinformação, bem como à reprodução de normas opressivas, como o machismo e a performance de gênero, que são muito presentes online.

Propostas que buscam estruturar essa aprendizagem, como o jogo interativo desenvolvido por Chu *et al.* (2015) ou os programas online descritos por Nelson *et al.* (2019), mostram-se promissoras por criarem ambientes altamente engajadores. Contudo, tais metodologias podem resultar em uma nova forma de educação bancária: interativas na aparência, mas potencialmente diretivas e fechadas em seu conteúdo. Elas estimulam a tomada de decisão, porém dentro de roteiros previamente delimitados. A interação com uma plataforma digital não substitui o diálogo com um professor mediador, único capaz de desestabilizar o senso comum e provocar uma reflexão crítica e autêntica (Freire, 1996).

Encontramos também propostas alinhadas à pedagogia crítica. Os estudos de Scull *et al.* (2021) e Baker (2017), voltados à alfabetização midiática para a análise da pornografia, representam exemplos práticos de uma educação verdadeiramente problematizadora. Essas propostas partem de um tema gerador (Freire, 1987) presente no universo juvenil, a pornografia online, e o transformam em objeto de análise coletiva. Trata-se da primeira abordagem que começa, ainda que de forma tímida, a considerar o desenvolvimento cerebral e os efeitos da exposição a conteúdos hiperestimulantes, capacitando os alunos a exercer o juízo crítico e o controle executivo sobre os estímulos que recebem. Assim, aprendem a “decodificar” criticamente as mensagens da mídia, em vez de apenas reagir a elas.

Esta dimensão crítica se aprofunda nos estudos voltados à inclusão de populações historicamente marginalizadas. Schaafsma *et al.* (2017), ao propor intervenções para pessoas com deficiência intelectual, e, sobretudo, Haley *et al.* (2019) e Riggs & Bartholomaeus (2017), ao concederem voz a jovens transgênero e não-binários, deslocam o debate para o campo da justiça social. A proposta de desvincular gênero de anatomia alinha-se perfeitamente à obra Educação como Prática da Liberdade, de bell hooks (2013), que defende a sala de aula como um espaço de transgressão contra todas as formas de dominação. A ineficácia dos currículos excludentes reside no fato de que eles, pela omissão, perpetuam uma norma violenta e excludente que nega a pluralidade dos corpos e das identidades

Finalmente, um conjunto robusto de estudos corrobora o abandono do modelo tradicional de educação sexual, exigindo a adoção de uma lente socioecológica. Esta abordagem reconhece que a aprendizagem ocorre em múltiplos níveis de influência, que operam muito além da sala de aula. A educação por pares, proposta por Van Ouytsel *et al.* (2017), encontra sua validação teórica na Teoria da Aprendizagem Social de Albert Bandura. Esta teoria confere legitimidade epistemológica ao saber que circula horizontalmente entre os jovens, um processo de modelagem e reforço social que compete, e muitas vezes, ultrapassa o discurso pedagógico formal. De forma similar, o trabalho de Guilamo-Ramos *et al.* (2014) reforça a centralidade do microsistema familiar, identificando a comunicação parental como um vetor crítico na construção da saúde sexual, bem como fatores culturais e religiosos intrínsecos do ambiente familiar. Ampliando a análise para o nível macro sistêmico, o modelo de El Kazdough *et al.* (2019) ao investigar as barreiras culturais e religiosas em Marrocos, revela-se fundamental ao demonstrar como normas, valores e tabus, elementos constitutivos do macrosistema, permeiam todos os outros níveis, definindo os limites do que pode ser dito e ensinado, inclusive no ambiente escolar. Em consonância com a sociologia da educação, essa abordagem holística redefine o papel do professor, que deixa de ser concebido como um agente autônomo para ser um ator inserido em um ecossistema intrinsecamente complexo e interdependente.

Entre os artigos mais citados na base de dados Web of Science, destaca-se como um dos eixos mais robustos na próxima etapa de análise o da alfabetização midiática crítica. Os trabalhos de Rothman *et al.* (2018), Attwood *et al.* (2015) e as discussões sobre os riscos da pornografia representam uma evolução significativa, pois não se limitam a utilizar a mídia como veículo de comunicação, mas a transformam em objeto de análise crítica. A proposta de uma "aula de alfabetização pornográfica" é um exemplo paradigmático de educação problematizadora: toma um elemento central da cultura juvenil e o submete a um processo coletivo de decodificação, desvelando as mensagens implícitas sobre gênero, consentimento e violência que ele veicula. A crítica de Attwood *et al.* (2015) à falsa dicotomia entre mídias "boas" e "más" aprofunda essa perspectiva, ao defender uma postura crítica abrangente diante de todo o ecossistema midiático. É, contudo, no campo da inclusão que os artigos da Web of Science demonstram seu maior avanço político. O debate transcende a mera inserção de conteúdos LGBTQ+ e questiona a própria estrutura da educação sexual. O estudo de Grant e Nash (2018), ao propor uma

"educação para a cidadania sexual", desloca o foco da prevenção de riscos para a formação de sujeitos de direitos e deveres na esfera íntima, representando um giro emancipatório no modo de compreender a sexualidade na escola.

Essa perspectiva é radicalizada por Harris e Farrington (2013), cujo trabalho com o teatro juvenil Epic Queer exemplifica uma pedagogia queer em ação. A práxis freireana é aqui levada à sua forma mais potente, alinhando-se metodologicamente ao Teatro do Oprimido de Augusto Boal, que convida o oprimido (espectador) a subir ao palco, intervir na cena e "ensaiar" soluções para a opressão que está sendo representada. Ao utilizarem a performance, os jovens quebram a barreira entre palco e plateia, tornando-se atores de suas próprias narrativas; eles deixam de ser objetos de um discurso para se tornarem produtores de conhecimento sobre suas próprias vidas, ressignificando suas experiências. A urgência dessa abordagem é corroborada pelos achados de Bloom *et al.* (2022), que estabelecem uma relação direta entre a educação sexual não-inclusiva e o aumento dos índices de violência. A exclusão, nesse contexto, transcende o âmbito pedagógico e se configura como uma forma de violência simbólica (Bourdieu & Passeron, 1970): um mecanismo de poder e dominação que opera não pela força física, mas pela imposição de significados e normas, como a heteronormatividade apresentada como padrão cultural universal e naturalizado. O estudo de Bloom *et al.* (2022) evidencia que essa violência simbólica produz efeitos concretos, traduzindo-se em maiores riscos de assédio, discriminação e violência, revelando, assim, a dimensão estrutural e material de um problema que começa no plano simbólico.

Reconhecendo a necessidade de abordagens que transcendam o indivíduo e a sala de aula, compreendendo o sujeito em seu contexto, a proposta de uma "educação sexual informada pelo trauma" (Broussard *et al.*, 2019) surge como uma contribuição inovadora. A fundamentação pedagógica dessa abordagem encontra eco na "pedagogia engajada" de bell hooks (2013), para quem a educação não pode se limitar a um exercício puramente intelectual; mas deve constituir-se como um empreendimento holístico, que reconhece o aluno em sua totalidade, mente, corpo e espírito. hooks argumenta que a sala de aula não é um vácuo neutro, mas um espaço onde os traumas vividos de opressão, são frequentemente reencenados, causando dor e silenciamento. A pedagogia só se torna verdadeiramente engajada quando o professor abandona a postura de neutralidade e assume o compromisso ético de transformar a sala de aula, de espaço de dor, em um espaço de cura, escuta e comunidade. É precisamente esse "ambiente de segurança" e

"bem-estar psíquico" que Broussard *et al.* (2019) identificaram como condição para um aprendizado significativo. Sob essa ótica, a autonomia sexual não pode ser "ensinada" de forma dissociada da dimensão afetiva e social do sujeito, pois pressupõe o enfrentamento e o acolhimento dos traumas de opressão que moldam sua experiência psíquica e corporal de cada um dos estudantes.

O ápice dessa perspectiva sistêmica manifesta-se no estudo de Magno *et al.* (2022) sobre a educação sexual no Nordeste do Brasil. Este trabalho se destaca por sua abordagem socioecológica e interseccional, configurando-se como um raro exemplo de práxis decolonial na literatura científica de alto impacto. Ao nomear e confrontar as opressões estruturais como racismo, conservadorismo religioso e desigualdade de gênero, como fatores determinantes das práticas educativas, os autores recusam os modelos universais e descontextualizados que ainda predominam nas produções oriundas do Norte Global. Essa abordagem exemplifica uma práxis decolonial ao articular dois conceitos fundamentais: a "ecologia de saberes" de Boaventura de Sousa Santos e a "interculturalidade crítica" de Catherine Walsh. O trabalho de Boaventura de Sousa Santos representa, antes de tudo, um gesto de resistência ao "epistemicídio", entendido como a aniquilação dos saberes locais pela imposição da "monocultura" do conhecimento científico ocidental, legitimado como única forma possível de verdade.

Essa base epistemológica sustenta a prática pedagógica-política da "interculturalidade crítica" (Walsh, 2009). Catherine Walsh diferencia sua proposta de duas formas: 1) do multiculturalismo liberal (a "tolerância" à diversidade típica do Norte Global, que prega a "tolerância" à diversidade sem questionar as estruturas de poder) e 2) da interculturalidade funcional (que reconhece saberes locais apenas para tornar o sistema dominante e legitimado, sem transformá-lo). A interculturalidade crítica, ao contrário, constitui-se como um projeto decolonial, que parte das realidades históricas e sociais dos oprimidos. Sua prática central não é a inclusão, mas o enfrentamento explícito das opressões estruturais como racismo, conservadorismo e desigualdade de gênero, que moldam a realidade local. Assim, ao articular a "ecologia de saberes" (a base epistemológica) com a "interculturalidade crítica" (o projeto político), o estudo de Magno *et al.* 2022 evidencia que a educação sexual mais eficaz e transformadora é aquela que se assume como um projeto político de resistência e enfrentamento às injustiças sociais.

8. CONCLUSÃO

Este estudo, caracterizado como uma revisão cienciométrica com análise qualitativa complementar, teve como objetivo central mapear a produção científica global (2014-2024) sobre a intersecção entre a sexualidade adolescente, o crescente uso de tecnologias digitais e o desenvolvimento neurobiológico, com ênfase nas implicações para a prática pedagógica. Os resultados evidenciaram um campo de estudo em franca expansão, especialmente a partir de 2018, refletindo a relevância social e acadêmica crescente do tema. No entanto, a análise cienciométrica revelou desequilíbrios estruturais significativos: (1) uma hegemonia geográfica da produção concentrada no Norte Global, particularmente nos Estados Unidos, suscitando reflexões sobre a "colonialidade do saber" e sobre a aplicabilidade desses achados em contextos socioeducativos diversos, como o brasileiro; e (2) um predomínio epistemológico esmagador das áreas de Medicina e Saúde Pública, que tendem a enquadrar o debate majoritariamente sob a óptica do risco, da patologia e da prevenção, limitando a perspectiva multidimensional da sexualidade adolescente.

O achado mais contundente foi a identificação de uma lacuna científica profunda. A investigação da intersecção entre sexualidade adolescente, uso de tecnologias digitais e desenvolvimento neurobiológico não identificou um corpo consolidado de literatura; ao contrário, evidenciou a quase total ausência de contribuições da neurociência e das ciências biológicas básicas neste debate. Embora a comunidade científica tenha avançado na compreensão do comportamento sexual digital, negligenciou-se, em larga escala, o cérebro adolescente em maturação, em particular do córtex pré-frontal, cuja maturação tardia é crucial para o controle executivo e a regulação das respostas emocionais e comportamentais diante desses estímulos digitais. Essa desconexão falha em abordar um descompasso neurodesenvolvimental crucial: a maturação precoce de um sistema límbico hiper-reativo a recompensas e a maturação tardia do córtex pré-frontal, responsável pelo controle executivo. Tal lacuna neurobiológica é, possivelmente, o achado mais crítico desta revisão e reforça a necessidade urgente de pesquisas transdisciplinares que integrem perspectivas neurobiológicas, comportamentais e pedagógicas.

Paralelamente, a análise qualitativa dos artigos de maior impacto permitiu identificar as metodologias pedagógicas mais eficazes, evidenciando a superação de

modelos tradicionais, behavioristas e bancários de ensino. As abordagens de maior relevância, que reforçam o papel do professor como mediador crítico, incluem:

1. **Alfabetização Midiática Crítica** (Scull *et al.*, 2021; Rothman *et al.*, 2018), que transforma a mídia de mero canal em objeto de estudo, capacitando os estudantes a analisar e desconstruir mensagens sobre gênero, consentimento e violência.
2. **Pedagogias Inclusivas, Queer e Afirmativas** (Riggs & Bartholomaeus, 2017; Grant & Nash, 2018), que politizam o debate ao focar na cidadania sexual, na justiça social e no enfrentamento da violência simbólica da heteronormatividade curricular.
3. **Abordagens Socioecológicas e Decoloniais** (Magno *et al.*, 2022; El Kazdoun *et al.*, 2019), que se destacam como as mais completas. Elas contextualizam a educação sexual, reconhecendo o impacto de opressões estruturais (racismo, conservadorismo religioso, desigualdade de gênero) e promovendo uma ecologia de saberes que dialoga de maneira crítica com a realidade local.

Em síntese, esta análise evidencia que, no contexto estudado, o papel do professor como mediador crítico é central e estratégico, atuando na intersecção das lacunas identificadas. O docente deixa de ser um mero executor de protocolos e assume a função de agente capaz promover uma práxis pedagógica transformadora. Nesse cenário, a pedagogia crítica, ao priorizar pausa, análise, debate e "leitura de mundo" (Freire, 1989), emerge como a principal estratégia neuro-pedagógica para construir a autonomia dos estudantes frente aos super estímulos digitais, que impactam um sistema de recompensa fisiologicamente vulnerável, como o cérebro em desenvolvimento. característico do cérebro em desenvolvimento. Assim, reforça-se a necessidade de práticas educativas que integrem conhecimento neurocientífico e abordagem crítica, garantindo que a mediação docente seja efetivamente capaz de promover aprendizado significativo e responsabilidade ética no contexto digital.

9. DA SÍNTESE CRÍTICA À PRÁXIS: PROPOSIÇÕES PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO SEXUAL NA ERA DIGITAL

Em uma perspectiva pessoal, ao refletir sobre minha prática em sala de aula, considerando experiências já vivenciadas e outras que imagino como passíveis de ocorrer, compreendo que a lacuna neurobiológica identificada não é meramente de natureza acadêmica, mas também representa um hiato pedagógico crítico. A pesquisa revela que o

modelo predominante de educação sexual nas escolas, frequentemente herdado da abordagem da Saúde Pública e centrado em riscos, profilaxia de IST's e patologias, mostra-se insuficiente para lidar com as complexidades do cenário digital. A própria disciplina de Biologia, ao abordar o funcionamento do sistema nervoso, possui potencial se constituir como o lócus central dessa mediação crítica. Contudo, essa intersecção ainda não se concretiza. Para que essa integração ocorra, a formação docente continuada se faz fundamental. Conforme apontam Nóvoa (2017) e Tardif (2002), a complexidade dos desafios contemporâneos exige que o professor seja um profissional reflexivo em constante atualização, capaz de mobilizar novos saberes que superem a fragmentação da formação inicial, que pode ter sido construída em contextos diversos, viabilizando a articulação crítica entre o conhecimento biológico e as dinâmicas sociais da atualidade.

Acredito que a prática pedagógica mais potente emerge precisamente da intersecção entre os achados desta revisão, alinhando-se à abordagem da complexidade na educação científica CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), perspectiva amplamente reconhecida como uma das mais inovadoras e atrativas para o ensino das ciências (Aikenhead, 2009; Fernandes, 2011; Fernandes; Pires, 2013; Ocelli; Valeiras, 2013; Tenreiro-Vieira, 2012; Vázquez& Manassero, 2012) como uma das mais atrativas aos estudantes no ensino das ciências e conseqüentemente da educação sexual. Esta abordagem exige ir além do ensino tradicional, articulando o conhecimento científico (a neurociência do desenvolvimento) com fatores tecnológicos (o funcionamento das mídias digitais) e sociais (as normas de sexualidade e consentimento). Essa articulação constitui o cerne da "pedagogia engajada" de bell hooks (2013), que demanda que o educador reconheça o estudante em sua totalidade, mente, corpo e espírito, a fim de formar sujeitos críticos, capazes de refletir ativamente sobre os conteúdos trabalhados. Nessa perspectiva, o ensino da neurociência pode se tornar uma ferramenta central tanto para a educação sexual quanto para alfabetização midiática crítica, especialmente no contexto de desenvolvimento da sexualidade.

A proposta concreta consiste em utilizar o espaço da aula de Biologia para que os estudantes apliquem o conhecimento sobre o descompasso entre o sistema límbico e o córtex pré-frontal na análise das tecnologias que consomem em um contexto de desenvolvimento sexual. Uma prática eficiente seria investigar o *design* de aplicativos de redes sociais ou o funcionamento de algoritmos de conteúdo digital, não sob um viés moralista, mas com base no enfoque CTSA, questionando: "Como esta tecnologia é desenhada para interagir com meu sistema de recompensa?" ou "De que forma o

conhecimento sobre minha maturação pré-frontal me ajuda a construir decisões mais autônomas sobre o que consumo e como me relaciono no ambiente digital em um contexto de desenvolvimento sexual?".

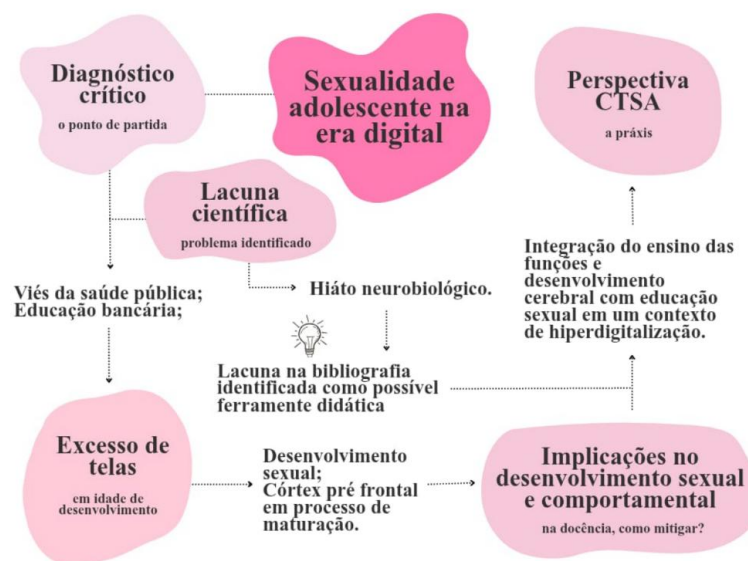
A abordagem CTSA é crucial porque permite ao professor de Biologia transitar entre diferentes escalas de análise, do micro ao macro, e vice-versa. O modelo tradicional, de caráter “bancário” (Freire, 1987), permanece restrito ao micro, no qual se ensinam apenas IST’s, métodos contraceptivos e riscos associados à prática sexual, mas esse conhecimento tende a permanecer abstrato e desconectado das vivências e do contexto social dos estudantes. A práxis aqui defendida, ao contrário, utiliza o micro como ponto de partida para desdobrar o macro. O macro envolve as estruturas de poder, os grandes aplicativos e sites, os artefatos tecnológicos, o *design* do algoritmo, e as normas sociais, ou seja, os padrões de sexualidade que exploram ativamente a vulnerabilidade neurobiológica de crianças e adolescentes, influenciando de maneira profunda a forma como percebem o mundo e, por consequência, seu desenvolvimento sexual. Ao construir essa ponte entre o micro e o macro, possibilita que o estudante realize a “leitura do mundo” (Freire, 1989). O estudante percebe que a ansiedade sobre sua imagem corporal, a busca compulsiva por pornografia ou a dificuldade em diferenciar o afeto real da performance digital não é meramente uma falha moral individual, mas uma resposta biológica sendo ativamente explorada por um *design* tecnológico que afeta diretamente seu desenvolvimento cerebral.

Com esse conhecimento em mãos, o estudante deixa de ocupar a posição de consumidor passivo para se tornar um agente crítico. Ele não apenas vivencia a ansiedade da performance digital ou a compulsão alimentada por algorítmica, mas passa a compreender os mecanismos que as produzem e exploram. Essa compreensão lhe permite desconstruir ativamente as narrativas de gênero, os padrões de objetificação ou os discursos de ódio, como aqueles propagados pela cultura *incel*, que podem estar influenciando sua experiência. Na prática, ele adquire ferramentas para negociar sua própria identidade, o prazer e o consentimento de forma mais autônoma, saudável e ética, tornando-se um usuário consciente e crítico do mundo digital.

A **Figura 16** ilustra de forma esquemática e concisa as etapas lógicas percorridas e o raciocínio desenvolvido ao longo da pesquisa, e que culminaram na definição da prática pedagógica proposta. O diagrama destaca a sexualidade adolescente na era digital como tema central, partindo para o diagnóstico crítico e identificando uma lacuna científica, o hiato neurobiológico, como o principal problema. Em seguida, a conexão

com o excesso de telas e o desenvolvimento do córtex pré-frontal (em processo de maturação) às implicações no desenvolvimento sexual e comportamental e à necessidade de mitigação. Como última etapa, a solução pedagógica reside na aplicação da **perspectiva CTSA**, visando a integração do ensino das funções e desenvolvimento cerebral com a educação sexual no contexto de hiperdigitalização, tornando a lacuna percebida em uma possibilidade de intervenção.

Figura 16: Ilustração das etapas percorridas e raciocínio desenvolvido até chegada da prática pedagógica definida.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Essa práxis politiza o conhecimento biológico, conectando-o diretamente à "leitura de mundo" freireana e aos desafios contemporâneos da cidadania digital e desenvolvimento da sexualidade. Assumindo uma urgência ainda maior no contexto brasileiro. Para a maioria das juventudes periféricas, negras e LGBTQIA+, populações essas historicamente marginalizadas, a educação pública crítica não é apenas uma alternativa pedagógica, mas frequentemente a única ferramenta de mobilidade social e de ruptura com ciclos de opressão. A "educação como prática da liberdade" (Freire, 1967) é, no Brasil, uma necessidade de sobrevivência e de construção de cidadania. Contudo, a educação libertadora enfrenta hoje novas formas de ataque.

O avanço da plataformização sobre a educação pública (Garcia; Noronha, 2025), frequentemente apresentado sob o rótulo de "inovação", opera como um mecanismo adicional de controle e perpetuação das desigualdades. Uma educação que ignora esse

processo, que se recusa a ser crítica, torna-se cúmplice do próprio sucateamento que a ameaça. Ao propor uma "pedagogia engajada" (Hooks, 2013) e com a utilização do ensino de neurociência como ferramenta de conscientização, o professor de Biologia deixa de atuar como um mero reproduzidor de conteúdos e se reafirma como um agente de transformação social. Ele disputa, em última instância, o futuro cognitivo e a autonomia de seus alunos, garantindo que a escola seja, de fato, um espaço de construção de conhecimento crítico e emancipador.

10. REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Mangualde: Edições Pedago, 2009.
- APPLE, M. **Ideologia e Currículo**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- ATTWOOD, F. *et al.* Sense about sex: media, sex advice, education and learning. *Sex Education*, v. 15, n. 5, p. 528-539, 2015.
- BAKER, K. E. Online pornography – Should schools be teaching young people about the risks? An exploration of the views of young people and teaching professionals. *Sex Education*, v. 16, n. 2, p. 213-228, 2016.
- BANDURA, A. **Social learning theory**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1977.
- BARCELOS, N. N. S; JACOBUCCI, D. F. C. Estratégias didáticas de educação sexual na formação de professores de Ciências e Biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 10, n. 2, p. 334-345, 2011.
- BLOOM, B. E. *et al.* Responsiveness of sex education to the needs of LGBTQ+ undergraduate students and its influence on sexual violence and harassment experiences. *American Journal of Sexuality Education*, v. 17, n. 3, p. 368-399, 2022.
- BOAL, A. **Teatro do oprimido e outras poéticas políticas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.
- BOECHAT, C. B. *et al.* A educação em crise na era pós-moderna: os impactos da hiperconectividade nas práticas pedagógicas. *Revista Educação em Foco*, v. 8, n. 4, p. 1-15, 2023.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J. **La reproduction: Éléments pour une théorie du système d'enseignement**. Les Éditions de Minuit, 1970.
- BRASIL. Constituição 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BROUSSARD, D. L.; EITMANN, L. P.; SHERVINGTON, D. O. Sex education through a trauma-informed lens: do parents who see trauma as a problem for youth support trauma-informed sex education? *American Journal of Sexuality Education*, v. 14, n. 2, p. 233-257, 2019.
- CASEY, B. J.; JONES, R. M. Neurobiology of the adolescent brain and behavior: implications for substance use disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, v. 49, n. 12, p. 1189-1201, 2010.
- CASEY, B J *et al.* The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences* vol.1124 p.111-26, 2008.
- CASTELLS, M. **Communication Power**. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- CASTRO A. L. R; FIRMO, H. M. S. **Uma análise acerca do consumo de pornografia por adolescentes e os efeitos no desenvolvimento de sua sexualidade**. Alagoas: Semana de Pesquisa da Unit - n. 8, 2020.
- CHU, S. K. W. *et al.* Promoting sex education among teenagers through an interactive game: Reasons for success and implications. *Games for Health Journal*, v. 4, n. 3, p. 168-174, 2015.
- CHUN, J. W. *et al.*, Role of frontostriatal connectivity in adolescents with excessive smartphone use. *Frontiers in Psychiatry*, v. 9, p. 437, 2018.
- COSPRAZIO, F. *et al.*, Influence of social media for sexuality of adolescents. *European Journal of Public Health*, v. 30, 2020.
- CRUZ, T. A. S *et al.* Da educação sexual à “ideologia de gênero”: disputas em torno das sexualidades e dos gêneros na escola. *Pró-Discente*, v. 26, p. 106–124, 2020.
- CURRIN, J. M. *et al.* How gay and bisexual men compensate for the lack of meaningful sex education in a socially conservative state. *Sex Education*, v. 17, n 6, p 667 – 681, 2017.
- DEDOVIC, K. *et al.* The brain and the stress axis: the neural correlates of cortisol regulation in response to stress. *NeuroImage*, v. 47, n. 3, p. 864–871, 2009.
- DOUBOVA, S. V. *et al.* Effects of an internet-based educational intervention to prevent high-risk sexual behavior in Mexican adolescents. *Health Education Research*, v. 32, n. 6, p. 487–498, 2017.
- DUGGAN, J. Using TikTok to teach about abortion: combatting stigma and miseducation in the United States and beyond. *Sex Education*, v. 22, n. 1, p. 81-95, 2022.

- EL KAZDOUH, H, *et al.* Perceptions and intervention preferences of Moroccan adolescents, parents, and teachers regarding risks and protective factors for risky sexual behaviors leading to sexually transmitted infections in adolescents: Qualitative findings. *Reproductive Health*, v. 16, n. 1, p. 1–13, 2019.
- EZER, P. *et al.* Australian students experiences of sexuality education at school. *Sex Education*, v. 19, n. 5, p. 597-613, 2019.
- FERNANDES, I. M. B. **A perspectiva CTSA nos manuais escolares de ciências da natureza do 2º CEB.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2011.
- FERNANDES, I. M.; PIRES, D. As inter-relações CTSA nos manuais escolares de ciências do 2º CEB. *Eduser: revista de educação*, v. 5, n. 2, p. 35-47, 2013.
- FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I: A vontade de saber.** 13. ed. Rio de Janeiro: 1988.
- FOWLER, L. R. *et al.* Sex education on TikTok: A content analysis of themes. *Health Promotion Practice*, v. 23, n. 5, p. 739-742, 2022.
- FREDRICKSON, B. L.; ROBERTS, T. A. Objectification theory: Toward understanding women's lived experiences and mental health risks. *Psychology of Women Quarterly*, v. 21, n. 2, p. 173-206, 1997.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 1989.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, v. 26, p. 335-352, 2010.
- GALVÁN, A. Adolescent development of the reward system. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 4, p. 6, 2010.
- GARCIA, V. C.; NORONHA, A. M. Plataformização da educação na rede estadual de São Paulo: a perspectiva dos estudantes do Ensino Médio. *Cadernos da Pós-Graduação*, v. 6, n. 10, 2025.
- GOGTAY, N. *et al.* Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 101, n. 21, p. 8174-8179, 2004.

- GOLDSTEIN, R. Z.; VOLKOW, N. D. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: neuroimaging findings and clinical implications. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 12, n. 11, p. 652–669, 2011.
- GRANT, R; NASH, M. Educating queer sexual citizens? A feminist exploration of bisexual and queer young women's sex education in Tasmania, Australia. *Sex Education*, v. 19, n. 3, p. 313-328, 2019.
- GREGG, D. *et al.* Sexting rates and predictors from an urban midwest high school. *Journal of School Health*, v. 88, n. 7, p. 525-532, 2018.
- GRUBBS, J. B. *et al.* Internet pornography use and sexual motivation: A systematic review and integration. *Annals of the International Communication Association*, v. 43, n. 2, p. 117-155, 2019.
- GUILAMO, R. V., *et al.* Potential for using online and mobile education with parents and adolescents to impact sexual and reproductive health. *Prevention Science*, v. 16, n. 1, p. 53-60, 2015.
- HALEY, S. G. *et al.* Sex education for transgender and non-binary youth: Previous experiences and recommended content. *Journal of Sexual Medicine*, v. 16, n. 11, p. 1834-1848, 2019.
- HARRIS, A; FARRINGTON, D. 'It gets narrower': creative strategies for re-broadening queer peer education. *Sex Education*, v. 14, n. 2, p. 144-158, 2014.
- HOLSTROM, A. M. Sexuality education goes viral: What we know about online sexual health information. *American Journal of Sexuality Education*, v. 10, n. 3, p. 277-294, 2015.
- HOOKS, B. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade.** 1. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.
- KORKMAZER, B.; RIDDER, S.; VAN, B. S. Reporting on young people, sexuality, and social media: a discourse theoretical analysis. *Journal of Youth Studies*, London, v. 23, n. 3, p. 347-363, 2020.
- GALLINAT, J. Brain structure and functional connectivity associated with pornography consumption: the brain on porn. *JAMA Psychiatry*, v. 71, n. 7, p. 827-834, 2014.
- LI, C. *et al.* The relationships of school-based sexuality education, sexual knowledge and sexual behaviors - A study of 18,000 Chinese college students. *Reproductive Health*, v. 14, n. 1, p. 103, 2017.

- LOCKYER, D.; HALPIN, M.; MAGUIRE, F. The emergence of the incel community as a misogyny-motivated terrorist threat. *Terrorism and Political Violence*, v. 36, n. 2, p. 369-385, 2024.
- LOURO, G. L. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- LOVE, T. *et al.* Brain activation to sexual cues in men with and without compulsive sexual behaviors. *JAMA Psychiatry*, v. 72, n. 6, p. 594-602, 2015.
- MAES, C. *et al.* Adolescents' digital media interactions within the context of sexuality development. Handbook of adolescent digital media use and mental health. *New York: Springer*, p. 135-161, 2022.
- MAGNO, L. *et al.* School-based sexual and reproductive health education for young people from low-income neighbourhoods in Northeastern Brazil: the role of communities, teachers, health providers, religious conservatism, and racial discrimination. *Sex Education*, v. 22, n. 4, p. 409-424, 2022.
- MELOTI, S. F. P. O professor como agente transformador no século XXI. *Revista Científica FESA*, v. 1, n. 12, p. 17-36, 2022.
- MISKOLCI, R.; CAMPANA, M. “Ideologia de gênero”: notas para a genealogia de um pânico moral contemporâneo. *Sociedade e Estado*, v. 32, n. 3, p. 725-747, 2017.
- MONTAG, C. *et al.* Facebook usage on smartphones and gray matter volume of the nucleus accumbens. *Behavioural Brain Research*, v. 329, p. 101–107, 2017.
- MOURA, C. H. G.; SILVA, P. F. Escola sem partido e conservadorismo moral: Instrumentalização da religião, sexualidade e gênero. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 43, e. 250951 p. 1-18, 2023.
- NELSON, K. M. *et al.* Sexual health education for adolescent males who are interested in sex with males: An investigation of experiences, preferences, and needs. *Journal of Adolescent Health*, v. 64, n. 1, p. 36-42, 2019.
- NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.
- OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 3, n. 2, p. 133-152, 2013.
- OUYTSEL, J.V. *et al.* Adolescent sexting from a social learning perspective. *Telematics and Informatics*, v. 34, n. 1, p. 287–298, 2017.

- PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 46, e 112, 2022.
- QUIJANO, A. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas.** CLACSO, Argentina, 2005.
- RIGGS, D. W; BARTHOLOMAEUS, C. Transgender young people's narratives of intimacy and sexual health: implications for sexuality education. *Sex Education*, v. 18, n. 4, p. 376-390, 2018.
- ROCHA, N. N. C. **Letramento digital crítico no ensino fundamental - anos iniciais: realidade e desafios.** Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2020.
- ROTHMAN, E. F. *et al.* A pornography literacy class for youth: Results of a feasibility and efficacy pilot study. *American Journal of Sexuality Education*, p. 1-17, 2018.
- SADRIANI, A. Sexual education in the digital era for early childhood. *Pinisi Journal of Social Science*, v. 2, n. 3, p. 111–118, 2024.
- SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 78, p. 3-46, 2007.
- SANTOS, L. R. O médico-higienista e a arquitetura escolar no Brasil sob o prisma da educação sexual entre os séculos XIX e XX. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, v. 3, n. 5, p. 61-71, 2010.
- SCHAAFSSMA, D. *et al.* People with intellectual disabilities talk about sexuality: implications for the development of sex education. *Sexuality and Disability*. v. 35, n. 1, p. 21–38, 2017.
- SCHUNK, D. H. **Teorias da aprendizagem: uma perspectiva educacional.** 11. ed. Porto Alegre: Penso, 2016.
- SCULL, T. *et al.*, Promoting sexual health in high school: a feasibility study of a web-based media literacy education program. *Journal of Health Communication*, v. 26, n. 3, p. 147-160, 2021.
- SILVA, J. M. **Sexualidade em debate: o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação como estratégia para a educação sexual de adolescentes no contexto escolar.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, 2024.
- SOARES, H. L R; GONÇALVES, H. C. B; WERNER, J. J. Cérebro e o uso de drogas na infância e adolescência. *Fractal: Revista de Psicologia*, v. 22, n. 3, p. 639-640 2010.

- STEINBERG, L. A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, v. 28, n. 1, p. 78-106, 2008.
- STEVENS, R. *et al.* Social media use and sexual risk reduction behavior among minority youth seeking safe sex information. *Nursing Research*, v. 66, n. 5, p. 368–377, 2017.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Co(relação) entre a literacia científica e pensamento crítico no contexto da educação em ciências com orientação**. Memórias. Madrid: OEI, 2012.
- TUCKMANTEL, M. M. **A educação sexual: mas qual? Diretrizes para a formação de professores em uma perspectiva emancipatória**. Tese de Doutorado em Educação – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- TOUITOU, Y. *et al.* Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sciences* v. 173 p. 94-106, 2017.
- UNESCO. **Science report: The race against time for smarter development**. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- VAN L. S. *et al.* Long live love: evaluation of the implementation of an online school-based sexuality education program in the Netherlands. *Health Education Research*, v. 32, n. 3, p. 244–257, 2017.
- VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.
- VÁZQUEZ, A. *et al.* **La comprensión sobre la naturaleza de la ciencia del profesorado: una propuesta integral de formación desde un análisis de caso**. Santiago de Compostela, USC, 2012.
- VIEIRA, G. N. *et al.* O HIV/AIDS entre os jovens no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Health and Biosciences*, v. 2, n. 1, p. 16-30, 2021.
- VOON, V. *et al.* Neural correlates of sexual cue reactivity in individuals with and without compulsive sexual behaviours. *PLoS One*, v. 9, n. 7, 2014.
- WALSH, C. **Interculturalidade crítica e pedagogia decolonial: para (des)colonizar o poder, o saber e o ser**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2009.
- YARED, Y. B; MELO, S. M. M; VIEIRA, R. M. A importância do pensamento crítico em inovações curriculares: interface com a educação sexual emancipatória. *Educação UFSM*, v. 45, 2020.