

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar)  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE (CCBS)**

**CIGARRO ELETRÔNICO NA GERAÇÃO Z: ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA  
GLOBAL (2014-2024) E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE ENFRENTAMENTO**

**ELOISA CHECO MELGER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, *campus* São Carlos, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

**SÃO CARLOS - SP**

**2025**

**ELOISA CHECO MELGER**

**CIGARRO ELETRÔNICO NA GERAÇÃO Z: ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA  
GLOBAL (2014-2024) E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE ENFRENTAMENTO**

**Orientadora:** Profa. Dra. Diana Amaral Monteiro

DCF/CCBS/UFSCar

**Coorientadora:** Profa. Dra. Mariana dos Santos

DME/CECH/UFSCar

**SÃO CARLOS - SP**

**2025**

## AGRADECIMENTO

Agradeço com todo meu amor à minha família, meu alicerce em todos os momentos, por sempre acreditarem em mim e por apoiarem cada passo desta jornada. À minha irmã Maria Julia, deixo um agradecimento especial: você foi e continua sendo minha maior inspiração. Seguir seus passos, aprender com suas conquistas e receber sua orientação e suporte constante me fortificou e me guiou ao longo do caminho. Nada disso seria possível sem o carinho, a confiança e a força que encontrei em vocês.

Também gostaria de expressar minha sincera gratidão a minha orientadora, Diana Amaral Monteiro, pelo apoio, orientação, dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua paciência, conhecimento e sugestões foram fundamentais para a realização deste projeto. Agradeço por todas as discussões e *feedbacks* construtivos que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Estendo igualmente meu agradecimento à minha coorientadora, Mariana dos Santos, pela disponibilidade, pelas contribuições valiosas e por ter exercido uma influência tão importante na minha formação docente.

Agradeço ao Laboratório de Zoofisiologia e Bioquímica Comparativa do Departamento de Ciências Fisiológicas da UFSCar por ter me acolhido tão bem e por ter feito parte essencial da minha formação. Sou especialmente grata ao Yan e a Suzana, pelo apoio constante, pela paciência e pela generosidade em compartilhar conhecimento.

Aos meus amigos, deixo registrada minha gratidão mais sincera. Obrigada, Diogo, Ana, Amanda, Beatriz e Gabi, por compartilharem comigo tantas etapas desta trajetória, pelas conversas, pelas risadas, pelos desafios divididos e pelas pequenas vitórias celebradas juntos. Vocês tornaram a faculdade mais leve, mais alegre e mais significativa. E à Gabi, minha gratidão especial pela parceria dentro e fora do laboratório; sua presença, apoio e amizade fizeram diferença no meu caminho.

Por fim, agradeço à banca examinadora pela disponibilidade e pela participação neste momento tão importante da minha trajetória acadêmica. Agradeço por dedicarem seu tempo e atenção à avaliação deste trabalho, cuja leitura e discussão certamente contribuirão para o meu crescimento enquanto pesquisadora e futura docente.

## RESUMO

O presente trabalho realizou uma análise cienciométrica e qualitativa da produção científica internacional sobre o uso de cigarros eletrônicos entre adolescentes, no período de 2014 a 2024, com ênfase nas implicações pedagógicas e socioculturais desse fenômeno. Os resultados revelam um campo em expansão, porém marcado por forte concentração geográfica, com predominância de países de alta renda, especialmente dos Estados Unidos e por um predomínio epistemológico das áreas de Medicina e Saúde Pública. Essa centralidade biomédica orienta a discussão para noções de risco, dependência e vigilância comportamental, deixando em segundo plano perspectivas educacionais e críticas. As redes de coautoria evidenciam a presença de núcleos científicos articulados, liderados por autores como Harrell, Loukas, Clendennen, Kelder, Perry e Pasch, dedicados sobretudo ao estudo de fatores de risco, efeitos do marketing e políticas escolares de prevenção. As evidências fisiológicas e neurobiológicas revisadas apontam que a exposição ao aerossol de cigarros eletrônicos compromete a plasticidade neural e o funcionamento do hipocampo, elucidando a maior vulnerabilidade do cérebro adolescente devido à maturação tardia do córtex pré-frontal e à responsividade do sistema de recompensa. Contudo, o estudo demonstra que determinantes sociais, como condição socioeconômica e desigualdade na exposição ao marketing, constituem fatores cruciais para o início e manutenção do consumo, ampliando disparidades estruturais. Nesse sentido, o trabalho argumenta que intervenções preventivas, quando aplicadas como modelos universais e desconectados das realidades materiais e afetivas dos estudantes, reforçam a colonialidade pedagógica. À luz da Pedagogia Crítica de Paulo Freire e Michael Apple, o documento propõe um modelo de ação docente diferencial, que reconhece o contexto social dos jovens e prioriza o letramento crítico em saúde. A proposta metodológica se estrutura em cinco pilares: a criação de espaços dialógicos, o letramento midiático crítico, a incorporação acessível de conhecimentos de neurociência, as intervenções culturais e artísticas, e uma abordagem socioecológica e comunitária, visando fortalecer a autonomia crítica e a cidadania emancipatória.

**Palavras-chaves:** *vaping*, educação, ensino, bibliometria, adolescentes.

# **ELECTRONIC CIGARETTE USE IN GENERATION Z: GLOBAL SCIENTOMETRIC ANALYSIS (2014–2024) AND PEDAGOGICAL COPING STRATEGIES**

## **ABSTRACT**

This study conducted a scientometric and qualitative analysis of international scientific production on the use of electronic cigarettes among adolescents, from 2014 to 2024, with an emphasis on the pedagogical and sociocultural implications of these findings. The results reveal an expanding field, but one marked by strong geographic concentration, predominantly in high-income countries, especially the United States, and by an epistemological predominance of the areas of Medicine and Public Health. This biomedical centrality directs the discussion towards notions of risk, dependence, and behavioral surveillance, relegating educational and critical perspectives to the background. The co-authorship networks highlight the presence of articulated scientific centers, led by authors such as Harrell, Loukas, Clendenen, Kelder, Perry, and Pasch, dedicated primarily to the study of risk factors, the effects of marketing, and school prevention policies. The reviewed physiological and neurobiological evidence indicates that exposure to e-cigarette aerosol compromises neural plasticity and hippocampal function, elucidating the greater vulnerability of the adolescent brain due to the late maturation of the prefrontal cortex and the responsiveness of the reward system. However, the study demonstrates that social determinants, such as socioeconomic status and inequality in exposure to marketing, are crucial factors in the initiation and maintenance of consumption, widening structural disparities. In this sense, the work argues that preventive interventions, when applied as universal models disconnected from the material and affective realities of students, reinforce pedagogical coloniality. Considering Paulo Freire and Michael Apple's Critical Pedagogy, this document proposes a differentiated teaching model that recognizes the social context of young people and prioritizes critical health literacy. The methodological proposal is structured around five pillars: the creation of dialogical spaces; critical media literacy; the accessible incorporation of neuroscience knowledge; cultural and artistic interventions; and a socio-ecological and community-based approach, aiming to strengthen critical autonomy and emancipatory citizenship.

**Keywords:** vaping, education, bibliometrics, adolescents.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Fluxograma do processo de identificação, triagem e inclusão de estudos (Adaptado do prisma).....15
- Figura 2.** Distribuição anual de publicações sobre cigarros eletrônicos e estratégias pedagógicas de enfrentamento no período de 2014 a 2024. Os painéis (A) e (B) apresentam os resultados indexados nas bases Web of Science e na Scopus, respectivamente. Em ambos, o eixo x representa os anos de publicação, enquanto o eixo y indica o número de artigos identificados anualmente.....17
- Figura 3.** Visualização gerada pelo VOSviewer das redes de colaboração internacionais relacionadas às estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O Painel (A) apresenta os resultados baseados em publicações indexadas pela Web of Science, enquanto o Painel (B) mostra aqueles provenientes da Scopus. Cada nó representa um país, com tamanho proporcional ao número de publicações. As conexões entre os nós indicam relações de coautoria entre os países..... 19
- Figura 4.** Contribuições de diferentes países para as publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) mostra o número de publicações indexadas no Web of Science, enquanto o painel (B) exibe o número de publicações indexadas na Scopus. Os países são representados no eixo x, enquanto o número de artigos é representado no eixo y..... 20
- Figura 5.** Distribuição das publicações por área sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O Painel (A) mostra a distribuição das publicações indexadas pela Web of Science, enquanto o Painel (B) exibe a distribuição das publicações indexadas na Scopus. As porcentagens indicam a proporção de documentos atribuídos a cada categoria temática em cada base de dados.....24
- Figura 6.** Principais autores em publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) apresenta a rede obtida a partir da base Web of Science, enquanto o painel (B) exibe a rede derivada da Scopus. O tamanho dos nós representa a frequência das palavras-chave, e as cores indicam os agrupamentos de colaboração identificados pelo software VOSviewer.....33
- Figura 7.** Redes de coocorrência de palavras-chave relacionadas as estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) apresenta a rede obtida a partir da base Web of Science, enquanto o painel (B) exibe a rede derivada da Scopus. O tamanho dos nós representa a frequência das palavras-chave, e as cores indicam os agrupamentos temáticos identificados pelo software VOSviewer.....36

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 8.</b> Estrutura metodológica da prática docente: Cinco pilares para a educação crítica sobre o <i>vaping</i> ..... | 41 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> As cinco principais afiliações responsáveis por publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos indexadas na Web of Science e Scopus.....                                                                                                                  | 21 |
| <b>Tabela 2.</b> Os dez principais periódicos que publicam sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos, de acordo com o Fator de Impacto de Periódicos (JIF) da base Web of Science. A tabela apresenta o título do periódico, seu respectivo JIF e o número total de citações..... | 26 |
| <b>Tabela 3.</b> Os dez principais periódicos que publicam sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos, de acordo com o CiteScore da Scopus. A tabela apresenta o título do periódico, seu respectivo CiteScore e o número total de citações.....                                   | 27 |
| <b>Tabela 4.</b> Os cinco artigos mais citados sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos nas bases de dados Web of Science e Scopus. A tabela apresenta o título de cada artigo em ambas as bases, acompanhado do respectivo número total de citações.....                        | 28 |
| <b>Tabela 5.</b> Estratégias pedagógicas e educativas identificadas nos artigos mais citados sobre programas de prevenção ao uso de cigarros eletrônicos. A tabela apresenta os autores, os títulos dos estudos, o contexto de aplicação e as estratégias pedagógicas descritas.....                                  | 30 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ANVISA.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**ASH.** *Action on Smoking and Health*

**BDNF.** Fator neurotrófico derivado do cérebro

**BNCC.** Base Nacional Comum Curricular

**CE.** Cigarro eletrônico

**DPOC.** Doença pulmonar obstrutiva crônica

**FDA.** *Food and Drug Administration*

**JIF.** Fator de impacto de periódicos

**Lenad.** Levantamento Nacional de Álcool e Drogas

**NIH.** *National Institutes of Health*

**PNS.** Pesquisa Nacional de Saúde

**PNSE.** Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

**PRISMA.** Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises

**THC.** Tetrahydrocannabinol

## SUMÁRIO

|          |                                                                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                                                                                              | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>JUSTIFICATIVA</b> .....                                                                                           | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....                                                                                     | <b>11</b> |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS</b> .....                                                                                               | <b>14</b> |
| 3.1      | Objetivo geral.....                                                                                                  | 14        |
| 3.2      | Objetivos específicos.....                                                                                           | 14        |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA</b> .....                                                                                             | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                                                                  | <b>16</b> |
| 5.1      | Visão da produção global .....                                                                                       | 16        |
| 5.2      | Contribuições de países e afiliações.....                                                                            | 18        |
| 5.3      | Documentos por área.....                                                                                             | 23        |
| 5.4      | Periódicos mais produtivos e documentos mais citados .....                                                           | 26        |
| 5.5      | Principais autores .....                                                                                             | 33        |
| 5.6      | Palavras-chave.....                                                                                                  | 35        |
| <b>6</b> | <b>Sistema de recompensa</b> .....                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>7</b> | <b>Da análise crítica à ação pedagógica: caminhos para a educação sobre <i>vaping</i> na contemporaneidade</b> ..... | <b>39</b> |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSÃO</b> .....                                                                                               | <b>42</b> |
| <b>9</b> | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                                                              | <b>43</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico (CE), também conhecido como *vaping*, é um dispositivo descartável ou recarregável que funciona à base de bateria. Essas baterias aquecem um líquido contendo nicotina, aromatizantes variados e propilenoglicol, transformando-se em vapor para a inalação (MEEHAN *et al.*, 2024). Os dispositivos de vaporização foram inicialmente desenvolvidos como uma alternativa terapêutica para diminuir o uso do cigarro tradicional; no entanto, entre os jovens adultos e adolescentes, tornou-se um produto recreativo popular (MEEHAN *et al.*, 2024; BARRADAS *et al.*, 2021). O uso de CEs tem aumentado substancialmente na última década e as taxas de uso entre adolescentes variam entre países (BECKER; RICE, 2022). Nos Estados Unidos, um estudo realizado em 2019, entre alunos do ensino médio e fundamental, revelou que 27,5% dos estudantes faziam uso de CEs e 5,8% relataram fumar cigarro tradicional (CULLEN *et al.*, 2019). Dados de uma pesquisa da *Action on Smoking and Health* (ASH, 2019) do Reino Unido revelaram um aumento de nove vezes no uso de CEs entre adolescentes de 11 a 17 anos entre 2021 e 2023 (de 7,7% para 69%).

Nesse cenário, é fundamental compreender o perfil da Geração Z (nascidos entre os anos de 1997 e 2012), principal grupo consumidor desse produto (SALARI *et al.*, 2024). Essa geração é caracterizada como a primeira a crescer imersa no ambiente digital, com forte familiaridade e uso intensivo das redes sociais, o que se relaciona com comportamentos voltados à busca por validação e gratificação nas interações digitais (BULANTE *et al.*, 2025). Além disso, a disponibilidade e a promoção de essências saborizadas, incluindo sabores frutados, doces ou mentolados, continuam sendo um fator de atração entre jovens, já que são percebidos como mais agradáveis e menos nocivos que sabores tradicionais de tabaco, influenciando tanto a experimentação quanto a formação de hábitos de uso (PEPPER; RIBISL; BREWER, 2016; HARRELL *et al.*, 2017).

No Brasil, a comercialização, a propaganda e a importação de CEs são proibidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) desde 2009, conforme estabelecido pela Resolução nº 46 (BRASIL, 2009; OLIVEIRA; NASICMENTO JÚNIOR; ARAÚJO, 2022). De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 16,8% dos estudantes brasileiros entre 13 e 17 anos já experimentaram CEs, com maior prevalência no sexo masculino. Entre jovens de 15 a 24 anos, a porcentagem de usuários passou de 0,92% em 2015 para 2,38% em 2019. Apesar do crescente interesse dos jovens brasileiros pelo uso de CEs, esses produtos costumam ser mais caros do que os derivados tradicionais de tabaco, possivelmente devido às restrições legais e à proibição formal de comercialização pela RDC nº

855 da ANVISA (BRASIL, 2024). Conseqüentemente, o mercado ilegal oferece preços elevados ao consumidor final. Essa realidade, entretanto, pode atuar como um fator de proteção, limitando a experimentação e o uso regular entre os jovens, diferentemente de outros países, onde dispositivos mais acessíveis estão fortemente associados ao aumento do consumo juvenil (CHALOUPIKA; YUREKLI; FONG, 2012)

Embora os efeitos a longo prazo do uso desses dispositivos ainda não estejam completamente elucidados, evidências indicam que a exposição contínua à nicotina pode prejudicar regiões encefálicas críticas, como o córtex pré-frontal e o hipocampo. Esses danos estão associados a prejuízos na aprendizagem, na atenção, no controle de impulsos, na regulação do humor e na qualidade do sono (ENGLAND *et al.*, 2015; TOBORE *et al.*, 2019). Estudos mostram que jovens que usam CEs têm maior risco de ansiedade, transtornos de humor e distúrbios do sono (GOTTS *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2022). Os componentes do CE também podem desencadear o estresse oxidativo, provocando alteração no sistema de reparo do DNA, além de contribuir para a patogênese e fisiopatologia de doenças respiratórias, metabólicas e psiquiátricas (SONG & ZOU, 2015). Estudos associam o *vaping* a problemas respiratórios, como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma e bronquite (GOTTS *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2022). Casos de uso crônico de CEs foram associados a fibrose de pequenas vias aéreas e bronquiolite constrictiva (HARIRI *et al.*, 2022). No que diz respeito à saúde cardiovascular, a exposição ao vapor do CE pode resultar em efeitos adversos como o aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca, além de levar, a longo prazo, o desenvolvimento de doenças cardiovasculares crônicas (VASCONCELOS *et al.*, 2024). De acordo com Farsalinos *et al.* (2018), o uso de CE está relacionado também com crescimento expressivo no risco de eventos cardiovasculares quando comparado a não fumantes. O uso diário de CEs está associado a um risco 1,7 vezes maior de infarto do miocárdio quando comparado a não usuários (ALZHRANI *et al.*, 2018), enquanto o uso combinado de CE com cigarro convencional apresenta um risco ainda mais elevado, aumentando em 36% a probabilidade de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (OSEI *et al.*, 2019), evidenciando um efeito sinérgico particularmente nocivo para a saúde cardiovascular. Contudo, a associação entre o consumo de CEs e a probabilidade de desenvolvimento de doenças cardiovasculares ainda carece de esclarecimento pleno.

Nesse contexto, a Educação em Saúde como uma ferramenta de prevenção e promoção de saúde, desempenha um papel essencial na prevenção do uso de CEs entre adolescentes ao promover a conscientização (BODANESE *et al.*, 2024). De acordo com a competência 8 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a instituição de ensino tem como uma de suas funções promover o autocuidado e autoconhecimento, por meio da promoção de conteúdos que

envolvam saúde do corpo humano e hábitos saudáveis (MEC, 2017). Entretanto, diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que tratavam a saúde e o uso de drogas lícitas, como o tabaco, como temas transversais obrigatórios, a BNCC adota uma abordagem mais genérica e fragmentada dessas temáticas, sem contemplar de forma específica fenômenos contemporâneos, como o uso de CEs (BURCHARD *et al.*, 2020).

A falsa percepção de segurança dos CEs persiste entre os usuários, reflexo direto de estratégias comerciais que obscurecem evidências de danos cardiopulmonares agudos e crônicos (CAVALCANTE *et al.*, 2017; EAST *et al.*, 2018). A dissonância entre a realidade científica e a percepção pública configura-se como um dos principais obstáculos para políticas efetivas de controle do *vaping*. Além disso, a ausência de regulamentações específicas sobre o comércio e o consumo de CEs revela uma lacuna significativa nas políticas públicas. No Brasil, esses dispositivos são regulados apenas por normas administrativas, sem que exista uma legislação ordinária que regulamente ou criminalize de forma clara o seu uso (BAIANO; MENDES, 2025).

A escola, como microcosmo social, apresenta potencial ímpar para desconstruir narrativas comerciais e estabelecer padrões críticos de consumo entre adolescentes. Assim, hipotetiza-se que o aumento do uso de CEs entre adolescentes está associado à fragmentação na pesquisa, com baixa colaboração entre as áreas de saúde pública, psicologia, políticas de controle e pedagogia, o que limita a eficácia das estratégias de prevenção. A comunidade escolar em geral fornece um reforço importante das mensagens transmitidas nos programas de promoção da saúde escolar. Mensagens consistentes em diversos contextos são importantes para influenciar os riscos percebidos, a gravidade dos riscos e as consequências dos comportamentos de saúde (EGGERS *et al.*, 2024).

## 2 JUSTIFICATIVA

O aumento expressivo do consumo de CEs e de altas doses de nicotina entre adolescentes brasileiros exige uma análise sistematizada do conhecimento científico disponível. Esta pesquisa se justifica pela necessidade de: (1) consolidar evidências sobre padrões de uso, riscos à saúde e fatores associados ao *vaping* entre jovens; (2) identificar lacunas que possam orientar políticas públicas de prevenção e futuras investigações; e (3) discutir estratégias pedagógicas de enfrentamento. Tais insights são essenciais para o desenvolvimento de intervenções educacionais baseadas em evidências e políticas de saúde pública eficazes, especialmente no contexto escolar brasileiro, onde o uso de CEs se tornou uma preocupação crescente.

No Brasil, a relevância dessa análise é ainda mais evidente diante da manutenção da proibição dos CEs em 2024. A RDC nº 855/2024 da ANVISA (BRASIL, 2024) impede qualquer forma de comercialização ou propaganda desses produtos, como medida de proteção à saúde pública frente à crescente popularização entre jovens. Apesar disso, o apelo midiático e a busca por pertencimento continuam a estimular o consumo, revelando um descompasso entre a percepção de risco e as consequências sanitárias de longo prazo. Nesse contexto, a sistematização crítica da literatura científica torna-se indispensável para fundamentar ações educativas, reforçar estratégias de prevenção no ambiente escolar e subsidiar políticas públicas mais efetivas voltadas à proteção da saúde.

Além disso, a análise cienciométrica permite mapear a evolução do interesse acadêmico e científico sobre o tema, identificando tendências de pesquisa e lacunas de conhecimento. De forma complementar, a análise crítica das intervenções pedagógicas descritas nos estudos selecionados possibilita avaliar a robustez das evidências e a viabilidade de adaptação dessas estratégias ao contexto educacional brasileiro. Dessa maneira, espera-se que este estudo forneça subsídios para a formulação de políticas públicas nas áreas de saúde e educação, ao mesmo tempo em que estimula novas investigações voltadas à prevenção e ao enfrentamento do uso de CEs entre adolescentes, fortalecendo tanto a produção científica quanto a implementação de práticas educativas mais efetivas.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

A adolescência é um período marcado por diferentes mudanças neurobiológicas e psicossociais, no qual o descompasso entre a maturação acelerada dos circuitos de recompensa e o desenvolvimento tardio do córtex pré-frontal podem estar associados a suscetibilidade a comportamentos de risco, incluindo o uso de nicotina e outras substâncias (CASEY; JONES; HARE, 2008). O sistema neurobiológico do adolescente, mais responsivo a estímulos reforçadores, torna-o particularmente vulnerável a produtos de apelo sensorial e midiático, como os CEs. O apelo desses dispositivos, notadamente ampliado pela diversidade de sabores oferecidos (WALLEY *et al.*, 2019), explora a vulnerabilidade do sistema de recompensa adolescente. Além disso, a exposição à nicotina nessa fase crítica do desenvolvimento pode induzir alterações na sensibilidade dopaminérgica, criando uma base neurobiológica que favorece o estabelecimento da dependência futura (YUAN *et al.*, 2015).

Embora os CEs tenham sido originalmente desenvolvidos e comercializados como uma alternativa “mais segura” ao tabagismo convencional, visando reduzir a exposição a produtos

da combustão do tabaco (GRANA; BENOWITZ; GLANTZ, 2014), análises químicas identificaram substâncias tóxicas no aerossol, embora com níveis inferiores encontrados no tabaco tradicional (GONIEWICZ *et al.*, 2014). Além disso, o uso de CE estão associados com uma maior probabilidade de uso subsequente de cigarros convencionais, além de apresentarem sintomas de dependência (SONEJI *et al.*, 2017).

Entretanto, fatores sociais modulam intensamente esses comportamentos. Estudos de Simon *et al.* (2017) mostraram que adolescentes de menor nível socioeconômico apresentam maior probabilidade de uso de CE. Em um estudo posterior, dos mesmos autores (SIMON *et al.*, 2018) evidenciou que adolescentes de maior nível socioeconômico são mais expostos a publicidade e conteúdos digitais pró-*vaping*, e que essa exposição aumenta a frequência de uso. Esses achados sugerem que o nível socioeconômico atua por vias distintas, isto é, por meio da vulnerabilidade estrutural de um lado e hiperexposição midiática do outro. Da mesma forma, Azagba *et al.* (2025) demonstram que adolescentes vivendo em instabilidade habitacional apresentam maior prevalência de uso de nicotina, o que reforça a necessidade de alinhar ações preventivas com os determinantes sociais.

No contexto escolar, intervenções estruturadas como o programa *CATCH My Breath*, proposto por Kelder *et al.* (2020), baseado em habilidades socioemocionais, educação crítica sobre marketing e atividades participativas, tenta mitigar esse problema. No campo das campanhas midiáticas, embora apresentem um alcance amplo, persistem limitações, uma vez que o impacto depende da força narrativa, repetição, financiamento e adequação a diferentes contextos (WAKEFIELD; LOKEN; HORNIK, 2010). Embora as campanhas sejam importantes no combate ao uso de CE, quando desconectadas de processos educativos mais profundos são insuficientes.

É nesse ponto que se destacam as contribuições da pedagogia crítica. Sua premissa fundamental consiste em compreender a educação como uma prática social, histórica e politicamente contextualizada. Essa perspectiva desafia as visões tecnicistas e universalizantes, argumentando que os processos educacionais só se tornam relevantes quando interagem com as realidades concretas dos indivíduos. Nesse sentido, Paulo Freire (1987) oferece o alicerce conceitual ao afirmar que a educação é um ato político e que toda prática pedagógica precisa emergir da “situação do mundo” dos estudantes. Para Freire, os alunos não devem ser considerados meros recipientes de conteúdos, mas sujeitos históricos, criadores de saberes e protagonistas no processo de construção do conhecimento. Assim, a chamada “educação bancária” revela-se limitada por ignorar os condicionantes sociais, culturais e materiais que estruturam a experiência de vida dos estudantes. Em contraposição, uma educação

emancipatória requer diálogo, problematização e leitura crítica da realidade.

A crítica desenvolvida por Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron (1970) corrobora perspectiva ao mostrar que as instituições educacionais, quando não problematizam suas bases sociais, tendem a reproduzir desigualdades em vez de enfrentá-las (KNOBLAUCH; MEDEIROS, 2022). O conceito de violência simbólica demonstra que a escola, sob a aparência de neutralidade, legitima determinados hábitos, capitais culturais e formas de conhecimento, ao mesmo tempo em que invisibiliza outros. Em contextos marcados por desigualdade social, currículos padronizados podem impor códigos culturais distantes da experiência dos estudantes, dificultando o aprendizado e favorecendo a reprodução das hierarquias sociais (BOURDIEU; PASSERON, 1970). Desse modo, políticas e intervenções educacionais precisam considerar o território, a cultura e os recursos efetivamente disponíveis aos sujeitos, caso contrário, ações pedagógicas podem inadvertidamente fortalecer as mesmas estruturas que pretendem transformar.

Ademais, Michael Apple (2018) destaca que currículos e políticas educacionais são atravessados por disputas ideológicas. Para o autor, nenhum currículo é neutro, pois resulta da seleção de determinados conhecimentos considerados “oficiais”, enquanto outros são excluídos. Apple adverte que muitas reformas educacionais incorporam discursos de eficiência, responsabilização e padronização, em vez de reduzir desigualdades, tendem a reforçá-las, ao mesmo tempo em que ocultam as relações de poder que estruturam a escola. Assim, intervenções pedagógicas importadas de países centrais ou produzidas por grupos hegemônicos frequentemente desconsideram contextos periféricos ampliando desigualdades existentes (GANDIN; LIMA, 2016).

Henry Giroux (1986) amplia essa discussão ao afirmar que a escola é também um espaço cultural no qual significados são construídos. Para Giroux, a educação deve fomentar a formação de sujeitos críticos capazes de interpretar e intervir no mundo social, o que inclui desenvolver uma postura reflexiva diante da mídia, da ciência e das instituições. Desse modo, as práticas pedagógicas não devem apenas transmitir conhecimentos, mas promover a consciência social, o questionamento e a resistência. Nesse horizonte, a pedagogia crítica busca habilitar os alunos a compreender as narrativas dominantes e a identificar os interesses de poder que permeiam os discursos sociais, articuladas entre si, culturais e tecnológicos.

Essas perspectivas, articuladas entre si, convergem na defesa de uma educação que considere o indivíduo, o território, as desigualdades estruturais, as dinâmicas de poder e as múltiplas formas de produção de conhecimento. Elas oferecem uma base teórica sólida para analisar intervenções pedagógicas que desconsideram o contexto social e reproduzem lógicas

universalizantes, reafirmando o papel da escola como um espaço de emancipação, diálogo e construção crítica da realidade.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Este estudo objetivou analisar sistemática e cientimetricamente a produção científica da última década sobre os efeitos do uso de CEs por adolescentes, mapeando lacunas de conhecimento, tendências temáticas e contribuições relevantes na área, bem como identificar e avaliar estratégias pedagógicas de enfrentamento documentadas na literatura.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Mapear o volume anual de publicações, países e instituições mais produtivos.
- Compreender a relevância e o alcance das publicações no campo.
- Identificar lacunas e oportunidades.
- Identificar e discutir propostas e práticas pedagógicas presentes na literatura.

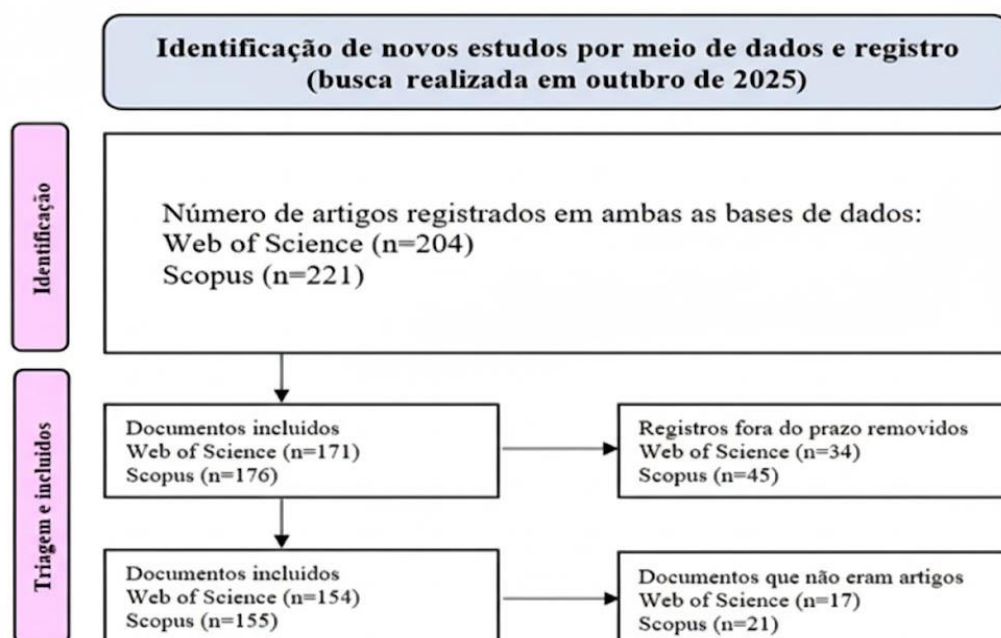
### **4 METODOLOGIA**

Este estudo configura-se como uma revisão sistemática integrada a uma análise cientimétrica, com o objetivo de examinar a produção científica sobre o uso de CEs entre indivíduos da Geração Z. Para o desenvolvimento desta pesquisa bibliográfica foi conduzida uma busca avançada de títulos e palavras-chave na plataforma Web of Science e Scopus. Foram utilizados termos de busca relacionados ao uso de cigarros eletrônicos e às intervenções educativas, combinando descritores como “*e-cigarette*”, “*vaping*”, “*educational intervention*”, “*school-based intervention*”, “*school-based program*”, “*curriculum-based intervention*”, “*pedagogical strategy*”, “*pedagogical intervention*”, “*teaching intervention*”, “*classroom intervention*”, “*school intervention*”, “*educational program*”, “*health education program*” e “*prevention program*”, aliados com operadores booleanos (AND, OR) para aprimorar os resultados. Foram incluídos os artigos publicados na última década (2014 a 2024) e estudos observacionais/intervencionais focados em adolescentes. Foram excluídos os artigos fora do

período estabelecido e artigos sem revisão por pares.

O núcleo de periódicos foi analisado com relação à categoria de assuntos, procedência e impacto. Para compreensão da relevância e alcance das publicações, foram identificados os dez periódicos que mais publicam artigos sobre o tema. O número de publicações por ano foi analisado, de modo a reconhecer tendências no aumento ou diminuição na produção científica. Para análise sistemática foram seguidas as diretrizes metodológicas do PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises), cujo objetivo é padronizar e melhorar a revisão. Além disso, o PRISMA pode ser utilizado como ferramenta para a avaliação crítica de revisões sistemáticas publicadas (LIBERATI *et al.*, 2015).

**Figura 1** - Fluxograma do processo de identificação, triagem e inclusão de estudos.



Fonte: Elaborado pela autora (Adaptado do PRISMA).

Para a criação de mapas de redes que evidenciem conexões entre áreas de estudo, redes de coautoria, colaboração internacional, clusters temáticos e análise de dados complexos foi utilizado o software VOSviewer, através da geração de mapas de visualização de redes bibliométricas. Essas redes consistem em nós que correspondem a periódicos, publicações, palavras chaves ou pesquisadores e arestas que indicam a relação de dois nós e sua força de relação (VAN ECK & WALTMAN, 2014). Essa configuração permite explorar as relações entre diferentes áreas de estudo, além de revelar informações como prevalência de autores e países. Desse modo, a presente revisão cienciométrica permitiu verificar áreas prioritárias para futuras investigação e lacunas no conhecimento, além de evidenciar tendências, colaborações,

países com maior volume de publicações e principais periódicos.

Para abordar a identificação de estratégias pedagógicas eficazes no enfrentamento do uso de CEs na Geração Z, foi feita uma análise qualitativa dos 10 artigos científicos mais citados sobre o tema. Essa análise visou não apenas identificar padrões nas estratégias educativas apresentadas, mas também compreender a eficácia e a relevância dessas abordagens no contexto brasileiro e como a percepção dos estudantes está moldada frente às propagandas e demais influências midiáticas, acerca do uso de CEs. A metodologia envolveu uma leitura crítica e sistemática dos artigos selecionados, permitindo a extração de informações sobre as intervenções pedagógicas propostas, seus resultados e a forma como foram implementadas. A partir dessa síntese, foi possível avaliar a consistência das evidências encontradas, bem como a aplicabilidade das estratégias em diferentes contextos educacionais no Brasil.

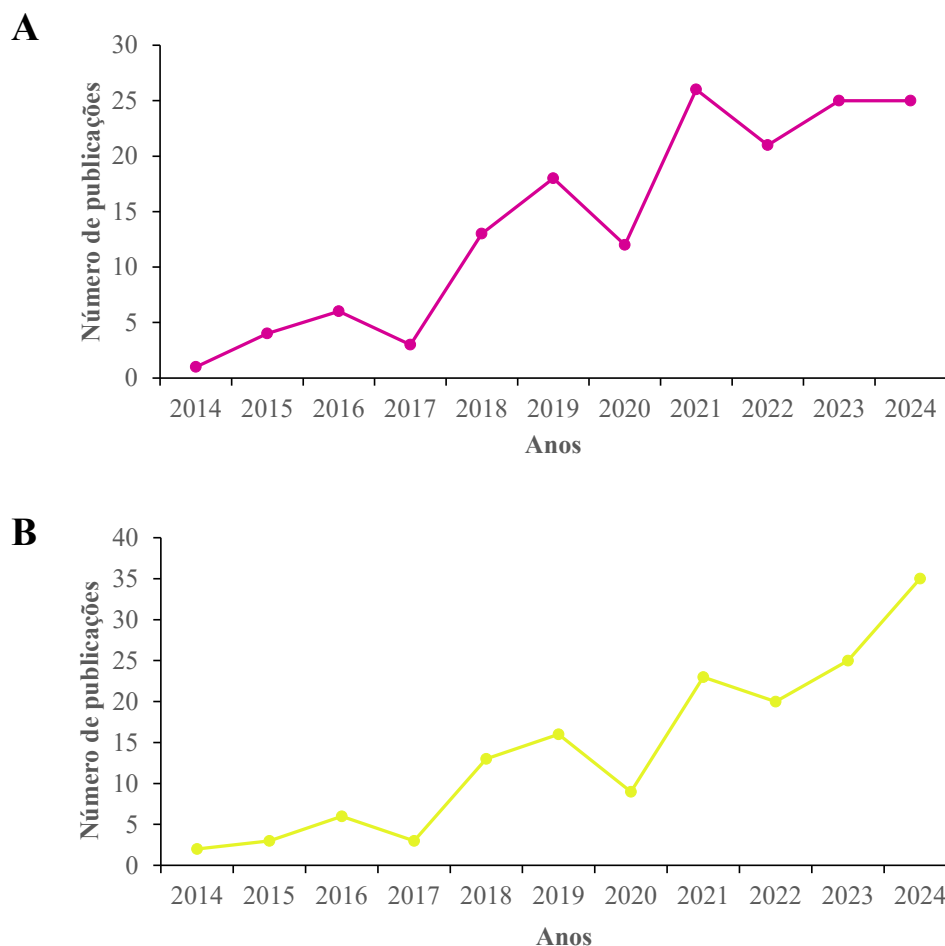
## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Visão da produção global**

Um total de 154 e 155 artigos foram identificados após a triagem nas bases de dados Web of Science e Scopus, respectivamente. Como mostrado na Figura 2, observou-se uma tendência geral de crescimento no número de publicações ao longo dos anos, embora com algumas oscilações pontuais. Notavelmente, o ano de 2021 apresentou o pico mais elevado na base de dados Web of Science (Figura 2A). Por outro lado, na Scopus, o ano de maior destaque ocorreu em 2024, com o maior volume de publicações (Figura 2B).

Nos primeiros anos do período analisado (2014-2017), a atividade de publicação mostrou-se irregular, caracterizando uma fase incipiente de produção científica. A produção de publicações começou a aumentar de forma significativa a partir de 2018, atingindo picos em 2021, 2023 e 2024, em ambas as bases. Embora o número de publicações tenha diminuído no ano de 2020, a produção manteve-se superior à observada nos anos anteriores. De modo geral, constatou-se uma tendência consistente de crescimento ao longo do período analisado, ainda que marcada por oscilações pontuais, o que evidencia a crescente relevância do tema na comunidade científica.

**Figura 2** - Distribuição anual de publicações sobre cigarros eletrônicos e estratégias pedagógicas de enfrentamento no período de 2014 a 2024. Os painéis (A) e (B) apresentam os resultados indexados nas bases Web of Science e na Scopus, respectivamente. Em ambos, o eixo x representa os anos de publicação, enquanto o eixo y indica o número de artigos identificados anualmente.



Fonte: Elaborado pela autora.

O crescimento progressivo das publicações observado em ambas as bases ao longo dos últimos dez anos, evidencia o aumento do interesse científico em estratégias pedagógicas para o enfrentamento do uso de CEs. Embora haja oscilações anuais na produtividade, a tendência geral é claramente ascendente, acompanhando o aumento alarmante do uso de CEs, sobretudo e entre os jovens. No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 estimava cerca de 1 milhão de usuários de CEs, sendo a faixa etária de 15 a 24 anos responsável por aproximadamente 70% desse total. Esse quadro foi reforçado pelo terceiro Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (Lenad), divulgado em 2024, que apontou que 11,4% dos adolescentes e 25% dos jovens de 18 a 24 anos já haviam experimentado o CE, com 16,7% relatando uso no último ano e 76,3% dos adolescentes que experimentaram mantendo o consumo de forma contínua. Esses dados evidenciam não apenas o potencial de dependência,

mas também a complexidade do desafio enfrentado pelas políticas de prevenção e pelas práticas educativas.

A redução observada no número de publicações em 2020 pode estar relacionada a priorização de pautas emergências de saúde pública diante do cenário mundial da COVID-19. Nesse período, houve uma mudança significativa do foco científico e institucional para o enfrentamento da pandemia, resultando em um crescimento abrupto das pesquisas sobre o novo coronavírus e a COVID-19 no primeiro ano, o que deslocou temporariamente outros tópicos de investigação (SEIDLMAYER *et al.*, 2024). Além disso, a interrupção de atividades escolares presenciais, como oficinas e projetos de extensão, dificultou a aplicação e a avaliação de intervenções preventivas e atividades sociais (WANG *et al.*, 2020). A partir de 2021, contudo, observa-se uma retomada acelerada das produções. Esse aumento pode estar relacionado ao reconhecimento crescente da relevância do tema, bem como a uma confluência de fatores relacionados à preocupação ampliada com a saúde respiratória e seus impactos entre adolescentes, evidenciada pela expansão das pesquisas sobre CE em contextos de saúde pública (HONG *et al.*, 2022; CHEN *et al.*, 2024).

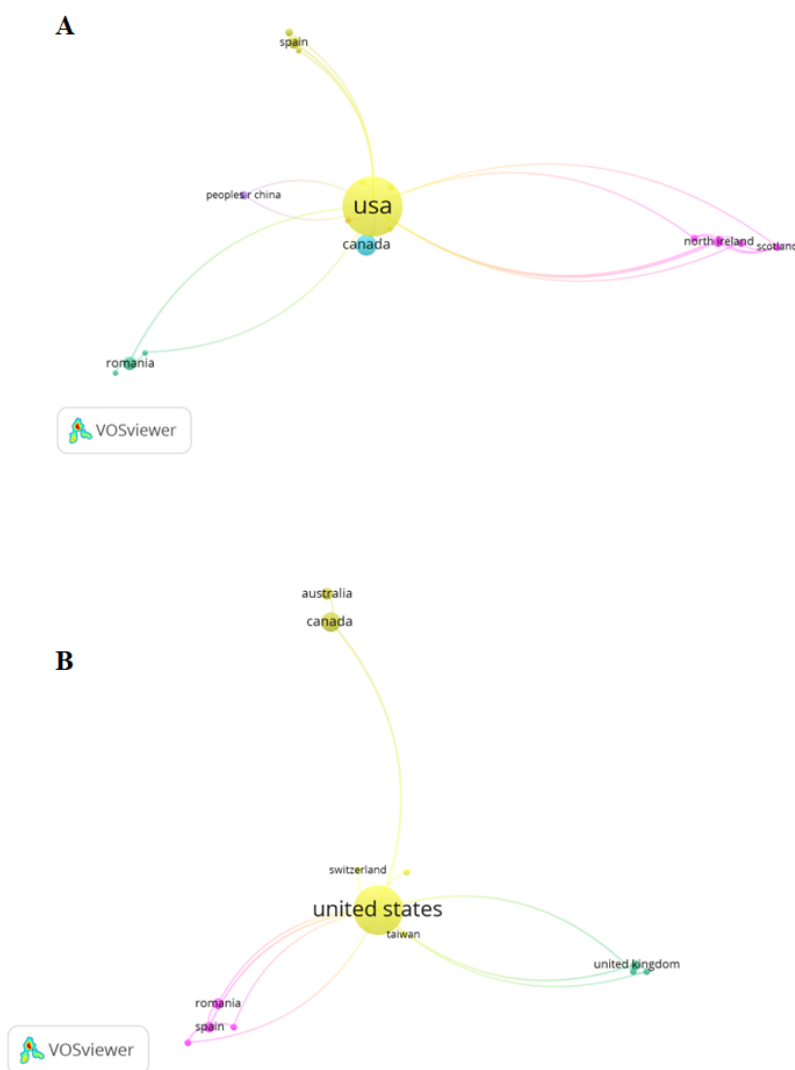
A intensificação das pesquisas sobre estratégias educativas voltadas ao enfrentamento do uso de CE está fortemente associada a um movimento mais amplo de reflexão acerca do papel social da educação na formação crítica e social dos estudantes. De acordo com Paulo Freire (1987), toda prática educativa é também um ato político. Nesse sentido, educar para a saúde implica promover a consciência crítica dos estudantes sobre os condicionantes sociais e culturais que moldam seus comportamentos. Assim, é necessário reconhecer o *vaping* não apenas como um comportamento individual, mas como um fenômeno influenciado por discursos de pertencimento, consumo e identidade juvenil. De forma complementar, a escola, enquanto espaço de resistência e de ressignificação das práticas culturais contemporâneas, deve fomentar o letramento crítico em saúde, capacitando os jovens a compreender e questionar as estratégias por meio das quais a indústria do tabaco e seus derivados moldam conceitos de liberdade e modernidade, em consonância com a perspectiva da pedagogia crítica de Henry Giroux (1986).

## 5.2 Contribuições de países e afiliações

As bases de dados Web of Science e Scopus incluíram publicações provenientes de 32 e 35 países, respectivamente, relacionadas às estratégias pedagógicas voltadas ao enfrentamento do uso de CE por adolescentes. Uma visão geral dos principais países em termos de produção

científica é apresentada na Figura 3. Em ambas as figuras, o volume da produção é representado pelo tamanho dos nós, enquanto as linhas indicam os vínculos de colaboração entre os países

**Figura 3-** Visualização gerada pelo VOSviewer das redes de colaboração internacionais relacionadas às estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O Painel (A) apresenta os resultados baseados em publicações indexadas pela Web of Science, enquanto o Painel (B) mostra aqueles provenientes da Scopus. Cada nó representa um país, com tamanho proporcional ao número de publicações. As conexões entre os nós indicam relações de coautoria entre os países.

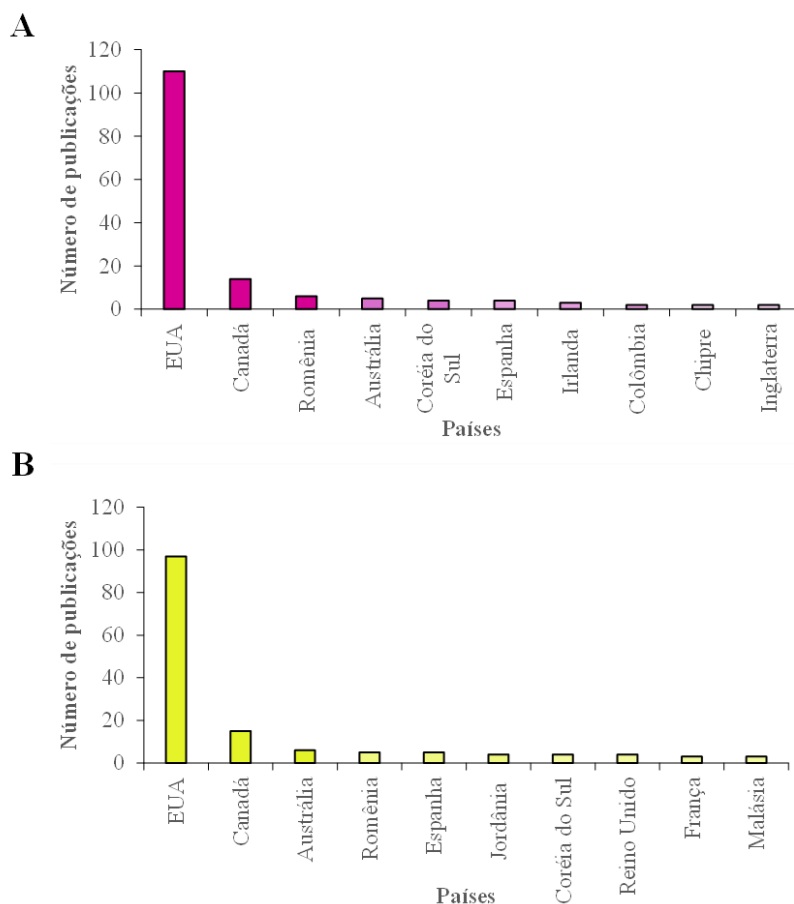


Fonte: Elaborado pela autora.

Os cinco países com maior produtividade na Web of Science foram: Estados Unidos (n=110), seguido pelo Canadá (n=14), Romênia (n=6), Austrália (n=5) e Coreia do Sul (n=4). Em contraste, os cinco principais países na base de dados Scopus foram Estados Unidos (n = 97), Canadá (n=15), Austrália (n=6), Romênia (n=6) e Espanha (n=5) (Figura 4). De modo

geral, Estados Unidos e Canadá destacam-se como os principais produtores científicos em ambas as bases, enquanto os demais países mantêm uma distribuição semelhante, ainda que com pequenas variações na ordem de relevância. Esses países registram uma prevalência significativa do uso de CEs entre jovens. Nos Estados Unidos, em 2019, 27,5% dos estudantes universitários (aproximadamente 4,1 milhões) e 10,5% dos alunos do ensino médio (cerca de 1,2 milhão) relataram utilizar CEs. No Canadá, pesquisas indicam um aumento expressivo na experimentação entre adolescentes, passando de 7,6% em 2013–2014 para 25,7% em 2018–2019 (BERNARDO, 2022). Na Romênia, um estudo de 2017 revelou que 43,7% dos adolescentes haviam usado CEs ao menos uma vez na vida, enquanto 8,9% relataram uso no mês anterior à pesquisa (LOTREAN *et al.*, 2021). Na Austrália, dados do inquérito nacional ASSAD apontam crescimento do consumo, de 13% em 2014 para 30% em 2022–2023 (EGGER *et al.*, 2024).

**Figura 4** - Contribuições de diferentes países para as publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) mostra o número de publicações indexadas no Web of Science, enquanto o painel (B) exibe o número de publicações indexadas na Scopus. Os países são representados no eixo x, enquanto o número de artigos é representado no eixo y.



Fonte: Elaborada pela autora.

As principais afiliações institucionais estão apresentadas na Tabela 1, permitindo compreender quais instituições têm se destacado. De acordo com a Web of Science, as três principais afiliações foram: Sistema da Universidade do Texas (n=18), Universidade do Texas em Austin (n=11) e Sistema Universitário Estadual da Flórida (n=10). Por outro lado, na Scopus, as instituições mais produtivas foram: Universidade do Texas em Austin (n=10), Universidade do Sul da Califórnia (n=8) e Faculdade de Medicina Keck da USC (n=7). No geral, esses resultados indicam que a produção científica sobre o tema está concentrada em universidades e centros de pesquisa de países com maior número de estudos sobre o tema, refletindo a liderança dessas instituições nas discussões e no avanço do conhecimento sobre estratégias educacionais de prevenção ao uso de CE.

**Tabela 1-** As cinco principais afiliações responsáveis por publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos indexadas na Web of Science e Scopus.

| <b>Principais afiliações</b> |                                           |                          |                |                                   |                          |
|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>Ranking</b>               | <b>Web of Science</b>                     | <b>Nº de publicações</b> | <b>Ranking</b> | <b>Scopus</b>                     | <b>Nº de publicações</b> |
| 1º                           | Sistema da Universidade do Texas          | 18                       | 1º             | Universidade do Texas em Austin   | 10                       |
| 2º                           | Universidade do Texas em Austin           | 11                       | 2º             | Universidade do Sul da Califórnia | 8                        |
| 3º                           | Sistema Universitário Estadual da Flórida | 10                       | 3º             | Faculdade de Medicina Keck da USC | 7                        |
| 4º                           | Sistema Universitário da Califórnia       | 10                       | 4º             | Universidade de Waterloo          | 6                        |
| 5º                           | Universidade de Michigan                  | 10                       | 5º             | Universidade de Michigan          | 6                        |

Fonte: Elaborada pela autora.

Segundo Hammond *et al.* (2019), o uso de CEs entre jovens de 16 a 19 anos cresceu de forma acentuada nos Estados Unidos e no Canadá. No caso canadense, esse aumento ocorreu simultaneamente ao crescimento do tabagismo convencional, enquanto a Inglaterra apresentou estabilidade, com variações pouco expressivas. Observa-se que os principais países que lideram pesquisas sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de CE são justamente aqueles com alta incidência do uso de dispositivos eletrônicos de nicotina entre adolescentes (CULLEN *et al.*, 2019). Um fator determinante na distribuição geográfica, concentrada em países desenvolvidos, está relacionado à robustez das instituições de pesquisa e à disponibilidade de recursos de financiamento. Nos Estados Unidos, o *National Institutes of Health* (NIH) e a *Food and Drug Administration* (FDA) desempenham papéis centrais no fomento a estudos sobre tabagismo e prevenção do uso de CE (SHARMA *et al.*, 2023). Em países emergentes, a escassez de recursos destinados à pesquisa educacional em saúde, combinada à fragmentação das políticas públicas de prevenção, constitui uma barreira significativa à produção científica (OKODUWA *et al.*, 2023). Adicionalmente, a baixa representatividade de países europeus na literatura sobre estratégias educativas voltadas ao *vaping* evidencia uma assimetria entre a magnitude do problema e o volume de pesquisas pedagógicas desenvolvidas, apesar da elevada prevalência entre jovens. Dados do *European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs* (ESPAD, 2024), indicam que, em média, 44% dos estudantes europeus já experimentaram cigarros eletrônicos, com ampla variação entre os países: em Portugal, cerca de 22%, enquanto na Hungria a média chega a 57%. Essa discrepância pode refletir diferenças nos modelos de financiamento em saúde pública e educação, bem como a fragmentação das políticas de controle de produtos de nicotina dentro da União Europeia, onde cada Estado-membro possui autonomia para regulamentar tabaco e produtos eletrônicos.

De forma complementar, a concentração das principais afiliações institucionais também revela uma centralização geográfica e institucional da produção científica, com destaque para universidades norte-americanas, como o Sistema da Universidade do Texas e a Universidade do Sul da Califórnia. Sob uma perspectiva pedagógica, essa disparidade na produção científica, está intimamente associada com a ideia de capital científico proposta por Pierre Bourdieu (1989), segundo o qual a distribuição desigual dos recursos simbólicos determina quem possui legitimidade para produzir e difundir conhecimento. Nesse sentido, países que detêm o maior capital financeiro acabam definindo as agendas globais de pesquisa, enquanto nações periféricas e subdesenvolvidas permanecem predominantemente como consumidoras de modelos pedagógicos e não produtoras.

### 5.3 Documentos por área

As áreas de publicação representam uma métrica importante para compreender a distribuição do conhecimento científico, além de destacar informações relevantes e possíveis aplicações dos estudos sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. Na base de dados Web of Science, as cinco principais categorias são mostradas na Figura 5A. Saúde Pública, Ambiental e Ocupacional representou a maior parcela, com 75 publicações (44% das cinco principais categorias). Abusos de substâncias constitui a segunda maior categoria com 46 publicações (27%), seguida de Psicologia com 26 publicações (16%), Medicina interna geral com 14 publicações (8%) e Psiquiatria com 9 publicações (5%).

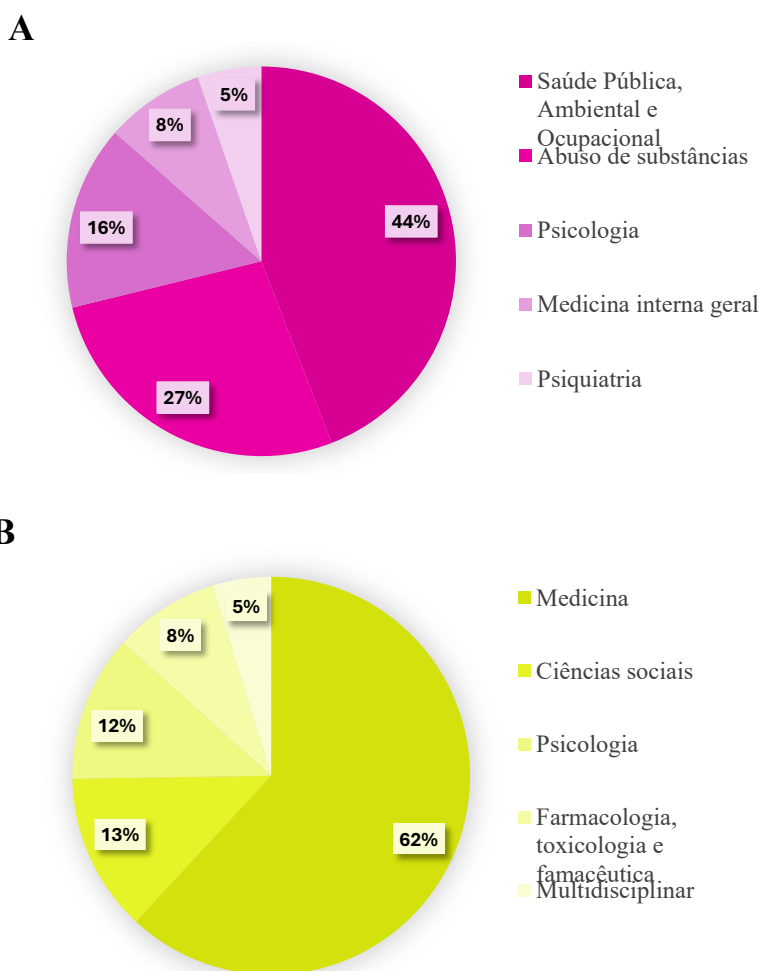
As cinco principais categorias na base de dados Scopus estão apresentadas na Figura 5B. Medicina concentrou o maior número de publicações, com 130 publicações (62% das cinco principais categorias). Em seguida vem Ciências sociais com 27 publicações (13%), Psicologia com 25 publicações (12%), Farmacologia, toxicologia e farmacêutica com 18 publicações (8%) e Multidisciplinar com 10 publicações (5%).

A predominância das áreas de medicina e saúde pública na produção científica sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso do CE indica que as pesquisas sobre *vaping* ainda são predominantemente ancoradas em abordagens biomédicas. Observa-se uma ênfase em aspectos clínicos, epidemiológicos e toxicológicos, em detrimento de dimensões educacionais, culturais e comportamentais que também são fundamentais para compreender o fenômeno (SEVERO; MORAES; CASTRO, 2025). Além disso, a baixa representatividade de estudos multidisciplinares (5%) evidencia a persistente dificuldade de integração os campos da educação e da saúde coletiva. Esse cenário pode estar relacionado ao menor investimento histórico em áreas como ciências humanas, ciências sociais, linguística, letras e artes, cuja produção, embora essencial para análises críticas e formativas, frequentemente recebe menos financiamento e reconhecimento institucional (RIBEIRO *et al.*, 2020). Em conjunto, esses elementos reforçam a necessidade de ampliar o diálogo interdisciplinar e de incorporar perspectivas pedagógicas e socioculturais às estratégias de prevenção, de modo a compreender o *vaping* como um fenômeno complexo que ultrapassa os limites das ciências biomédicas.

Autores como Bernstein (1996) e Giroux (1986) destacam que a organização do conhecimento acadêmico tende a reproduzir hierarquias disciplinares nas quais as ciências “duras”, como medicina e farmacologia, são concebidas como detentoras de maior legitimidade científica, enquanto as áreas pedagógicas são frequentemente relegadas a posições periféricas. Essa hierarquia epistemológica contribui para o que Bourdieu denomina violência simbólica

científica, processo pelo qual determinados saberes são desvalorizados ou silenciados nos campos de produção do conhecimento. Tais padrões refletem aquilo que Paulo Freire (1996) caracteriza como visão bancária da educação, isto é, uma concepção que reduz o ensino à simples transmissão de informações, frequentemente centrada em alertas sobre riscos, sem estabelecer diálogo com as experiências concretas, necessidades e contextos sociais dos sujeitos.

**Figura 5** - Distribuição das publicações por área sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O Painel (A) mostra a distribuição das publicações indexadas pela Web of Science, enquanto o Painel (B) exibe a distribuição das publicações indexadas na Scopus. As porcentagens indicam a proporção de documentos atribuídos a cada categoria temática em cada base de dados.



Fonte: Elaborada pela autora.

Assim, a predominância de uma abordagem biomédica indica que as ações educativas sobre *vaping* permanecem centradas em uma lógica normativa, priorizando prescrições e recomendações de conduta. Essa perspectiva, entretanto, tende a negligenciar os fatores sociais,

econômicos e culturais que influenciam o acesso aos CEs no Brasil. A circulação desses dispositivos em redes informais, plataformas digitais e mediações entre pares evidencia desigualdades estruturais, vulnerabilidades territoriais e disparidades nos contextos familiar e escolar. Frente a esse cenário, torna-se essencial desenvolver uma educação problematizadora e emancipatória, capaz de promover reflexão crítica, participação ativa e compreensão aprofundada dos determinantes sociais e contextuais que moldam o uso de CEs entre adolescentes.

Esse predomínio de abordagens biomédicas e sanitárias tende a invisibilizar fatores sociais fundamentais na gênese do uso de CE, criando barreiras importantes para a compreensão abrangente do fenômeno. Evidências mostram que o ambiente socioeconômico e material em que os jovens estão inseridos exerce influência direta sobre seus comportamentos de consumo, uma vez que adolescentes que vivem em moradias instáveis ou em condições socioeconômicas desfavorecidas apresentam maior probabilidade de utilizar CE e outras substâncias (AZAGBA *et al.*, 2025). Além disso, contextos socioeconômicos vulneráveis estão frequentemente associados ao aumento do consumo de tabaco entre jovens, bem como a uma maior probabilidade de progressão para o tabagismo crônico na vida adulta (SIMON *et al.*, 2017). Contudo, Simon *et al.* (2018) identificaram um padrão distinto, no qual adolescentes com maior nível socioeconômico relataram maior exposição a propagandas de CEs em múltiplas mídias, e essa exposição mediou positivamente a frequência de uso. Em outras palavras, enquanto níveis socioeconômicos mais baixos se associam diretamente ao consumo, níveis mais altos se associam à maior exposição ao marketing, fator que, por sua vez, aumenta o uso frequente.

Alinhado ao pensamento de Freire (1996), é imprescindível que a prática educativa, assim como as intervenções preventivas, esteja profundamente articulada às condições sociais nas quais os sujeitos estão inseridos. Qualquer ação que desconsidere o contexto social, cultural e material dos jovens tende a transformar-se em um exercício abstrato, distante de sua realidade cotidiana e, portanto, incapaz de produzir significado ou promover mudanças efetivas. Dessa forma, programas preventivos que se apresentam como “universais” e são aplicados de forma homogênea a grupos marcados por desigualdades estruturais incorrem no risco de naturalizar comportamentos cuja origem está menos na escolha individual e mais nas condições sociais que os atravessam. Em vez de dialogarem com as experiências concretas, as vulnerabilidades específicas e os sentidos que os estudantes atribuem ao uso de CEs, tais intervenções se convertem em mensagens genéricas, pouco sensíveis às realidades que moldam esse fenômeno.

#### 5.4 Periódicos mais produtivos e documentos mais citados

Na base de dados Web of Science, foram identificados 154 artigos publicados em 83 periódicos. Os principais veículos de publicação foram *Addictive Behaviors* (n=14), *Nicotine & Tobacco Research* (n=9), *BMC Public Health* (n=7), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (n=7) e *Plos One* (n=5). Na base de dados Scopus, os periódicos com maior número de publicações foram *Addictive Behaviors* (n=15), *BMC Public Health* (n=8), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (n=7), *Nicotine & Tobacco Research* (n=7) e *Plos One* (n=7). Os dez periódicos mais produtivos estão listados nas Tabelas 2 e 3, organizados de acordo com seus respectivos fatores de impacto em cada base de dados. De acordo com o fator de impacto de periódicos (JIF), métrica bibliométrica fornecida pela Web of Science, os periódicos com os maiores valores foram *International Journal of Environmental Research and Public Health* (4.6), *American Journal of Preventive Medicine* (4.5), *BMC Public Health* (3.6), *Addictive Behaviors* (3.6) e *Nicotine & Tobacco Research* (3.0) (Tabela 2). Em contrapartida, com base no *CiteScore* disponibilizado pela Scopus, foram identificados 86 periódicos, destacando-se *International Journal of Environmental Research and Public Health* (8.5), *Addictive Behaviors* (8.1), *American Journal of Preventive Medicine* (8.0), *Nicotine & Tobacco Research* (6.7), *BMC Public Health* (6.0) (Tabela 3). Em ambas as bases de dados, observou-se que a maioria dos dez periódicos mais relevantes está sediada nos Estados Unidos, evidenciando a predominância da produção científica norte-americana nesse campo de estudo.

**Tabela 2** -Os dez principais periódicos que publicam sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos, de acordo com o Fator de Impacto de Periódicos (JIF) da base Web of Science. A tabela apresenta o título do periódico, seu respectivo JIF e o número total de citações.

| Periódicos                                                        | JIF | Citações |
|-------------------------------------------------------------------|-----|----------|
| International Journal of Environmental Research and Public Health | 4.6 | 123105   |
| American Journal of Preventive Medicine                           | 4.5 | 25385    |
| BMC Public Health                                                 | 3.6 | 85471    |
| Addictive Behaviors                                               | 3.6 | 16873    |
| Nicotine & Tobacco Research                                       | 3.0 | 138968   |
| Plos One                                                          | 2.6 | 816429   |
| BMJ Open                                                          | 2.3 | 92316    |
| American Journal of Health Behavior                               | 2.0 | 2483     |
| Substance Use & Misuse                                            | 1.7 | 5676     |
| Cureus Journal of Medicine Science                                | 1.3 | 67722    |

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação a contagem de citações, os principais periódicos identificados na base Web of Science são o *Plos One* (816.429), *Nicotine & Tobacco Research* (138.968), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (123.105). Na base Scopus, os periódicos mais citados foram o *Plos One* (341.421), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (332.375), *Frontiers in Public Health* (85.937).

**Tabela 3** - Os dez principais periódicos que publicam sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos, de acordo com o CiteScore da Scopus. A tabela apresenta o título do periódico, seu respectivo CiteScore e o número total de citações.

| Periódicos                                                        | CiteScore | Citações |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| International Journal of Environmental Research and Public Health | 8.5       | 332375   |
| Addictive Behaviors                                               | 8.1       | 9468     |
| American Journal of Preventive Medicine                           | 8.0       | 9080     |
| Nicotine and Tobacco Research                                     | 6.7       | 7079     |
| BMC Public Health                                                 | 6.0       | 64433    |
| Prevention Science                                                | 6.0       | 3157     |
| Frontiers in Public Health                                        | 5.5       | 85937    |
| Plos One                                                          | 5.4       | 341421   |
| BMJ Open                                                          | 4.5       | 78823    |
| Preventive Medicine Reports                                       | 4.3       | 6580     |

Fonte: Elaborada pela autora.

Os cinco artigos mais citados sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de CEs estão resumidos na Tabela 4 para ambas as bases de dados. De acordo com a Web of Science, os artigos mais citados foram: *A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of "CATCH my breath"* (n=75) (KELDER *et al.*, 2020), *Rethink Vape: Development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth E-cigarette use* (n=39) (ENGLAND *et al.*, 2021), *An efficacy trial of the Ho‘ouana Pono Drug Prevention Curriculum: An evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in rural Hawai‘i.* (n=33) (OKAMOTO *et al.*, 2019), *School-based programs to prevent adolescent e-cigarette use: A report card* (n=23) (LIU *et al.*, 2022), *Teenage perceptions of electronic cigarettes in Scottish tobacco-education school interventions: co-production and innovative engagement through a pop-up radio project* (n=23) (ANDRADE *et al.*, 2016). Paralelamente, os artigos mais citados de acordo com o banco de dados da Scopus foram: *A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of "CATCH my breath"* (n=84) (KELDER *et al.*, 2020),

*School-based e-cigarette education in Alabama: Impact on knowledge of e-cigarettes, perceptions and intent to try* (n=52) (GAIHA *et al.*, 2021), *Rethink Vape: Development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth e-cigarette use* (n=43) (ENGLAND *et al.*, 2021), *An efficacy trial of the Ho‘ouana Pono drug prevention curriculum: An evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in rural Hawai‘i* (n=37) (OKAMOTA *et al.*, 2019), *Dissemination of CATCH My Breath, a middle school e-cigarette prevention program* (n=26) (KELDER *et al.*, 2021).

**Tabela 4-** Os cinco artigos mais citados sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos nas bases de dados Web of Science e Scopus. A tabela apresenta o título de cada artigo em ambas as bases, acompanhado do respectivo número total de citações.

| Web of Science artigos                                                                                                                                                   | Citações |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of "catch my breath".                                                                                  | 75       |
| Rethink Vape: Development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth E-cigarette use.                                                              | 39       |
| An efficacy trial of the Ho‘ouana Pono Drug Prevention Curriculum: An evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in rural Hawai‘i.           | 33       |
| School-based programs to prevent adolescent e-cigarette use: A report card.                                                                                              | 23       |
| Teenage perceptions of electronic cigarettes in Scottish tobacco-education school interventions: co-production and innovative engagement through a pop-up radio project. | 23       |
| Scopus artigos                                                                                                                                                           | Citações |
| A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of "CATCH my breath".                                                                                  | 84       |
| School-based e-cigarette education in Alabama: Impact on knowledge of e-cigarettes, perceptions and intent to try.                                                       | 52       |
| Rethink Vape: Development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth e-cigarette use.                                                              | 43       |
| An efficacy trial of the Ho‘ouana Pono Drug Prevention Curriculum: An evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in Rural Hawai‘i            | 37       |
| Dissemination of CATCH My Breath, a middle school E-Cigarette prevention program                                                                                         | 26       |

Fonte: Elaborado pela autora.

O estudo de Kelder *et al.* (2020), intitulado “*A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of “CATCH my breath”*”, desenvolveu um programa de prevenção ao

uso de CE em escolas de ensino fundamental II nos Estados Unidos. O programa foi estruturado em quatro módulos interativos aplicados em sala de aula, fundamentados na Teoria Sociocognitiva. As atividades foram mediadas por professores das disciplinas regulares e de educação física, em conjunto com líderes estudantis, que conduziram dinâmicas reflexivas voltadas ao fortalecimento da capacidade crítica dos jovens. O primeiro módulo teve foco informativo, abordando o uso de CEs e fornecendo dados científicos sobre seus componentes, riscos e efeitos sobre a saúde. O segundo módulo enfatizou o papel das mídias, a influência social e a dinâmica as relações entre pares, permitindo que os estudantes identificassem estratégias de marketing utilizadas pela indústria. O terceiro módulo destacou desenvolvimento de habilidades de tomada de decisão, enquanto o quarto promoveu o comprometimento pessoal e o engajamento coletivo, valorizando o protagonismo estudantil e o senso de corresponsabilidade na prevenção do uso de CE.

De forma complementar, England *et al.* (2021), no artigo “*Rethink vape: development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth e-cigarette use*”, adotaram uma abordagem pedagógica centrada na comunicação educativa participativa. A estratégia consistiu no uso de mídias digitais para o desenvolvimento de uma campanha de prevenção denominada “*Teen Advisory Council*”, que envolveu diretamente adolescentes no processo de criação das mensagens educativas, promovendo engajamento e senso de pertencimento entre os participantes. Por outro lado, Okamoto *et al.* (2019) em “*An efficacy trial of the Ho‘ouana pono drug prevention curriculum*”, propuseram a elaboração de um currículo preventivo centrado na integração entre cultura, identidade e educação em saúde. O programa foi sustentado por um processo estruturado de formação docente estruturado e suporte técnico contínuo, valorizando elementos culturais locais como mediadores no ensino e fortalecendo a relevância comunitária. O resumo das principais estratégias pedagógicas identificadas nos artigos analisados está apresentado na Tabela 5.

A produção científica concentra-se majoritariamente na América do Norte e Europa, refletindo a forte influência da indústria editorial ocidental na comunicação científica. Em ambas as bases analisadas, o *International Journal of Environmental Research and Public Health* destaca-se como o periódico mais influente, desempenhando papel central na disseminação de pesquisas sobre o tema. Outros periódicos de alto impacto recorrentes tanto ao Scopus quanto a Web of Science incluem os jornais *American Journal of Preventive Medicine*, *Nicotine and Tobacco Research*, *Addictive Behaviors*, *BMC Public Health*.

**Tabela 5-** Estratégias pedagógicas e educativas identificadas nos artigos mais citados sobre programas de prevenção ao uso de cigarros eletrônicos. A tabela apresenta os autores, os títulos dos estudos, o contexto de aplicação e as estratégias pedagógicas descritas.

| Principais artigos                               |                                                                                                                                                                            |                                                              |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autores                                          | Título                                                                                                                                                                     | Contexto de aplicação                                        | Estratégias pedagógicas                                                                                                                                                                                                    |
| Kelder, S.H. <i>et al.</i> (2020)                | A middle school program to prevent e-cigarette use: A pilot study of "CATCH my breath". e Dissemination of CATCH My Breath, a middle school e-cigarette prevention program | Escolas de ensino fundamental II                             | Programa multicomponente baseado na Teoria Sociocognitiva; Módulos interativos aplicados por professores e líderes estudantis;                                                                                             |
| England, K.J. <i>et al.</i> (2021)               | Rethink Vape: Development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth e-cigarette use                                                                 | Campanha midiática educativa                                 | Estratégia de comunicação educativa participativa com jovens ( <i>Teen Advisory Council</i> ); Uso de mídias digitais: vídeos, redes sociais e sites. Enfoque em educação persuasiva e interativa, não apenas informativa. |
| Okamoto, S.K. <i>et al.</i> (2019)               | An efficacy trial of the Ho'ouana Pono drug prevention curriculum: An evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in rural Hawai'i              | Escolas rurais do Havai                                      | Currículo culturalmente fundamentado, incorporando valores locais; Uso de vídeos dramatizados com situações reais e modelos culturais.                                                                                     |
| Liu, J.; Gaiha, S.M.; Halpern-Felsher, B. (2022) | School-based programs to prevent adolescent e-cigarette use: A report card                                                                                                 | Revisão crítica das estratégias pedagógicas de enfrentamento | Identifica práticas eficazes em programas escolares; Recomenda abordagem interativa e educação entre pares; Incentiva avaliação rigorosa e adaptação cultural dos programas.                                               |
| Gaiha, S.M. <i>et al.</i> (2021)                 | School-based e-cigarette education in Alabama: Impact on knowledge of e-cigarettes, perceptions and intent to try                                                          | Escolas de ensino fundamental e médio                        | Stanford Tobacco Prevention Toolkit; Formato expositivo e interativo; Ênfase em sensibilização inicial e impacto cognitivo.                                                                                                |
| Andrade, M. <i>et al.</i> (2016)                 | Teenage perceptions of electronic cigarettes in Scottish tobacco-education school interventions                                                                            | Escolas públicas da Escócia                                  | Recomenda coprodução das intervenções com adolescentes; Adaptação comunicativa                                                                                                                                             |

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise bibliométrica comparativa, contudo, revela especificidades de cada base. Na Scopus, com maiores valores de CiteScore foram *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *Addictive Behaviors* e *American Journal of Preventive Medicine*. Já na Web of Science, o ranking pelo JIF posiciona o *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *American Journal of Preventive Medicine* e *BMC Public Health* entre os mais bem avaliados. Essas diferenças nas métricas absolutas e nos rankings de periódicos demonstram que os métodos próprios de rastreamento e cálculo de citações utilizados por cada base, que são específicos de cada base de dados afetam diretamente a mensuração do impacto científico, influenciando a interpretação quantitativa da relevância dos periódicos.

Assim, um ponto crucial diz respeito à relação entre o padrão de citação e as métricas normalizadas. O periódico *Plos One* destaca-se pelo elevado volume de citações, impulsionado sobretudo por sua ampla visibilidade e caráter interdisciplinar sendo o mais citado em ambas as bases de dados. Entretanto, suas métricas de impacto normalizadas (CiteScore 5.4 e JIF 2.6) o posicionam em faixas intermediárias nos rankings (8º e 6º, respectivamente). A comparação entre produtividade e impacto demonstra que periódicos mais prolíficos não são necessariamente os mais citados. Observa-se que mesmo periódicos com menor número de publicações anuais podem alcançar elevada relevância científica, resultando em fatores de impacto superiores devido a processos editoriais mais seletivos. Esse padrão evidencia que o impacto não cresce de forma linear em relação à quantidade de artigos publicados. Portanto, o uso de múltiplos indicadores bibliométricos é fundamental para uma avaliação mais precisa e equilibrada do impacto científico.

A análise comparativa dos artigos mais citados nas bases Web of Science e Scopus revela duas abordagens predominantes nas estratégias de prevenção ao uso de CEs entre jovens estudantes. A primeira centra-se em programas escolares estruturados, representados por iniciativas como o *CATCH My Breath*, fundamentado na Teoria Sociocognitiva e incorporando componentes como desenvolvimento de autoeficácia, resistência à pressão social, análise crítica de estratégias de marketing e fortalecimento de habilidades socioemocionais. (KELDER *et al.*, 2020). A segunda abordagem está associada a campanhas midiáticas de comunicação persuasiva, como a apresentada por England *et al.* (2021). Esse tipo de intervenção demonstra o potencial das mídias sociais para articular narrativas visuais, depoimentos e formas de engajamento direto entre pares, ampliando a credibilidade e a disseminação das mensagens preventivas. Estudos sobre comunicação de risco em tabaco já indicavam que campanhas digitalmente orientadas tendem a ser eficazes para adolescentes em razão da identificação

gerada e do amplo alcance das plataformas (LI *et al.*, 2025; BASKERVILLE *et al.*, 2015). Contudo, as campanhas midiáticas enfrentam fragilidades decorrentes da volatilidade do ambiente digital, especialmente a competição com o marketing da indústria do tabaco, cuja forte presença e elevado engajamento vem sendo amplamente documentados na literatura (DONALDSON *et al.*, 2022; POKHREL *et al.*, 2018).

Frente a isso, embora ambos os tipos de intervenção compartilhem o objetivo de reduzir a iniciação ao *vaping* e de compreender os fatores que o impulsionam, como marketing agressivo, percepção de baixo risco e influência dos pares (MANTEY *et al.*, 2019; COOPER *et al.*, 2018), eles se diferem quanto aos fundamentos pedagógicos, aos mecanismos de alcance e às formas de engajamento. A distinção mais evidente reside no alcance das ações. Intervenções escolares atingem um público delimitado pela inclusão dos estudantes nas redes de ensino, o que facilita o monitoramento do impacto e a manutenção da fidelidade da mensagem; já as campanhas midiáticas possuem grande potencial de alcance, seu êxito depende da capacidade de circulação das mensagens e da disputa com o marketing comercial (WAKEFIELD; LOKEN; HORNIK, 2010). Nesse sentido, embora essenciais para ampliar rapidamente a difusão de conteúdos preventivos e para tensionar a atuação da indústria do tabaco, essas campanhas tendem a gerar engajamentos mais superficiais e fortemente dependentes da relevância imediata e da volatilidade das plataformas digitais.

Essa limitação revela um ponto de convergência entre os dois modelos e abre espaço para uma reflexão pedagógica mais ampla. Embora operem por mecanismos distintos, tanto programas escolares quanto campanhas midiáticas só alcançam impacto significativo quando consideram o contexto sociocultural em que os jovens estão inseridos. A literatura pedagógica crítica enfatiza que ações educativas que ignoram as condições materiais de existência, a cultura local e as dinâmicas comunitárias tendem a fracassar, pois se tornam alheias ao cotidiano dos estudantes. De acordo com Michael W. Apple (1995; 2013), a escola não pode ser entendida como um espaço neutro, uma vez que ela opera dentro de relações de poder que definem quais saberes são legitimados e quais são invisibilizados. Assim, programas preventivos “universais”, quando aplicados de forma mecânica em contextos marcados por desigualdades sociais, acabam reproduzindo a lógica do currículo oficial e desconsiderando os condicionantes sociais que estruturam comportamentos de risco, como o uso de CEs.

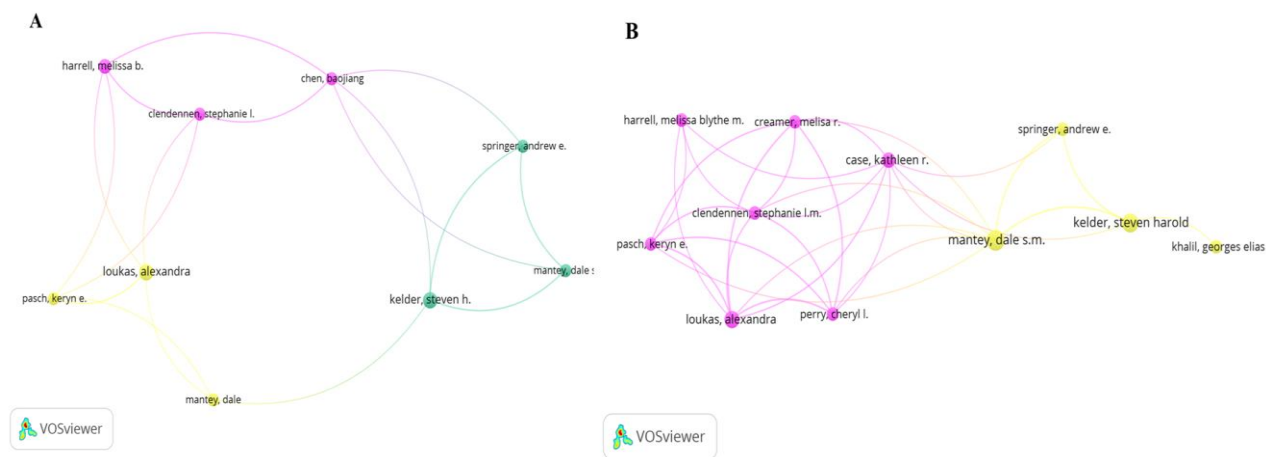
Somado a isso, a incorporação dos impactos no neurodesenvolvimento em adolescentes nas práticas educativas de prevenção é uma estratégia que se faz necessária. Embora a maior parte dos programas foque em riscos sanitários gerais, pesquisas recentes demonstram que a vulnerabilidade dos jovens ao uso de CE está profundamente ancorada em processos

fisiológicos e neurobiológicos ainda em maturação. O estudo de Alzoubi *et al.* (2021) mostra que a exposição constante ao aerossol de CE compromete funções essenciais da aprendizagem e memória ao reduzir níveis do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), além de aumentar marcadores de estresse oxidativo. Em paralelo, Ponzoni *et al.* (2015) demonstrou que a inalação crônica do aerossol do cigarro induz alterações neuroquímicas, fisiológicas e comportamentais relacionadas ao vício.

## 5.5 Principais autores

As redes de coautoria das bases de dados Web of Science e Scopus estão representadas na Figura 6A e 6B, respectivamente. Cada nó corresponde a um autor, sendo o tamanho do nó proporcional ao número de publicações, enquanto as linhas indicam as conexões de coautoria entre pesquisadores. De acordo com a Web of Science, 25 autores atenderam ao critério mínimo de três documentos por autor. Entre eles, destacam-se Loukas, A. e Kelder, S.H. com cinco publicações cada, Harrell, M.B. com quatro publicações e Mantey D.S., Springer, A.E., Pasch K.E. Chen, B., Clendennen S.I, esses últimos com três publicações cada. Na base de dados Scopus, 25 autores atenderam ao critério mínimo de publicações. Dentre eles, destacam-se Mantey, D.S.M. com sete publicações; Kelder, S.H. com seis publicações, Loukas, A. com cinco publicações, Case, K.R. com quatro; e Creamer, M.R., Perry, C.L., Pasch, K.E., Clendennen, O.S.I.M., Springer, A.E., Harrell, M.B. e Khalil, G.E., com três publicações cada.

**Figura 6** - Principais autores em publicações sobre estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) apresenta a rede obtida a partir da base Web of Science, enquanto o painel (B) exibe a rede derivada da Scopus. O tamanho dos nós representa a frequência das palavras-chave, e as cores indicam os agrupamentos de colaboração identificados pelo software VOSviewer.



Fonte: Elaborada pela autora.

A análise das redes de coautoria nos painéis A e B evidencia a existência de núcleos de pesquisadores acerca do uso de CEs e das estratégias de prevenção ao uso entre estudantes. Autores centrais como Melissa B. Harrell, Stephanie L. Clendennen, Alexandra Loukas, Keryn Pasch, Steven H. Kelder, Dale S. Mantey e Cheryl L. Perry aparecem repetidamente em ambas as bases, sugerindo uma articulação científica consolidada e continuidade nas colaborações.

Na Web of Science, os autores Harrell, Clendennen e Chen formam um cluster. Estudos de Harrell *et al.* (2017), intitulado “*Flavored tobacco product use among youth and young adults: What if flavors didn’t exist?*” aborda sobre estratégias de mitigação a partir da remoção dos sabores do *vaping*, visto que a presença de sabores em produtos de tabaco funciona como um forte atrativo para adolescentes, favorecendo a experimentação e continuidade do uso. Além disso, os pesquisadores Clendennen, Chen e Harrell (2019) colaboraram juntos em um artigo que investiga a associação de sintomas de depressão, ansiedade ou comorbidade de depressão ao uso de nicotina ou tetrahydrocannabinol (THC) em CEs. Outro cluster importante nas redes é representado por Andrew E. Springer, Steven H. Kelder e Dale Mantey, cujos trabalhos investigam comportamentos de risco e políticas escolares de prevenção. Por fim, o terceiro cluster formado por Dale Mantey, Alexandra Loukas e Keryn E. Pasch, abordam sobre o papel do marketing no uso de dispositivos eletrônicos de vaporização, nos artigos intitulados: “*Marketing exposure and smokeless tobacco use initiation among young adults: A longitudinal analysis*” e “*Exposure to point-of-sale marketing of cigarettes and e-cigarettes as predictors of smoking cessation behaviors*”.

A rede da Scopus revela expansão desse grupo, especialmente em torno de Kathleen R. Case, Cheryl L. Perry e Georges E. Khalil, que contribuem com estudos sobre percepções, exposições ambientais, políticas escolares e desigualdades no uso de tabaco. Cooper, Loukas, Case, Marti e Perry (2018) no artigo no artigo “*A longitudinal study of risk perceptions and e-cigarette initiation among college students: Interactions with smoking status*” discutem sobre a percepção dos jovens acerca do consumo de *vaping*. Khalil *et al.* (2021), por exemplo, mostraram como fatores ambientais e normas sociais influenciam a probabilidade de iniciação.

Desse modo, a sobreposição de nomes entre Web of Science e Scopus demonstra que há um núcleo científico influente bem estabelecido que orienta a produção sobre o uso de CEs e prevenção entre adolescentes. Esse núcleo é particularmente importante para a construção de estratégias pedagógicas eficazes, já que esses autores têm publicado sistematicamente sobre fatores de risco, comportamento social, exposição ao marketing e dependência. Do ponto de

vista crítico pedagógico, essa concentração de autores pode ser interpretada não como um problema em si, mas como um indicativo de desigual distribuição de capital científico. De acordo com Bourdieu, isso se relaciona ao conceito de violência simbólica, que se manifesta quando determinados discursos, conhecimentos ou perspectivas tornam-se legitimados e naturalizados, enquanto outros são silenciados.

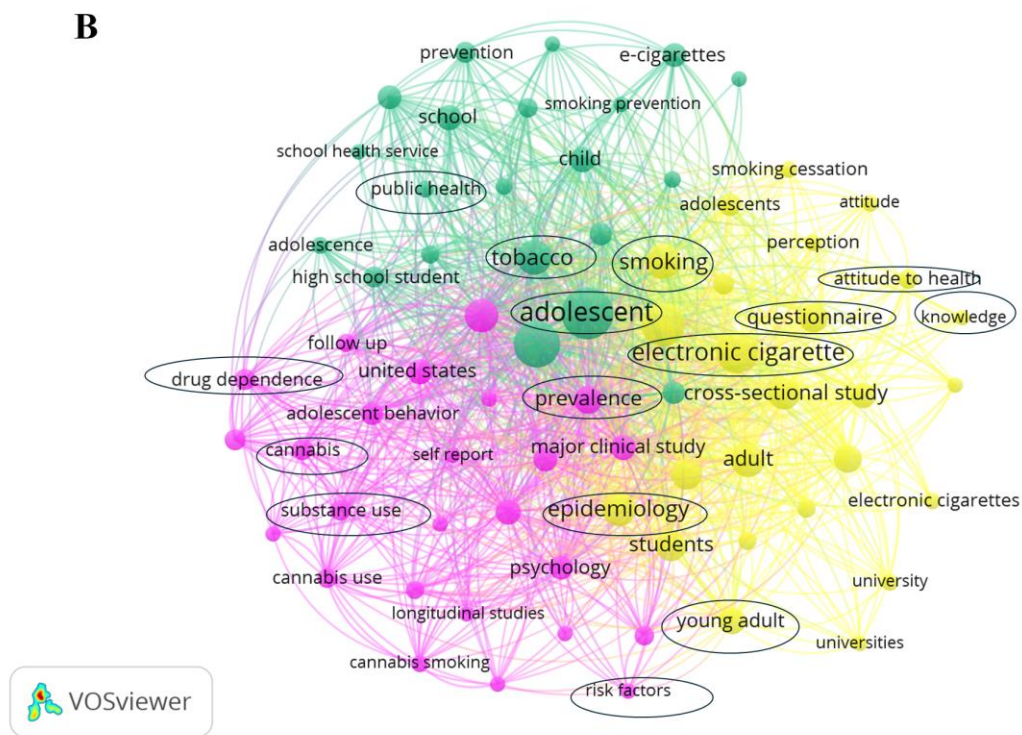
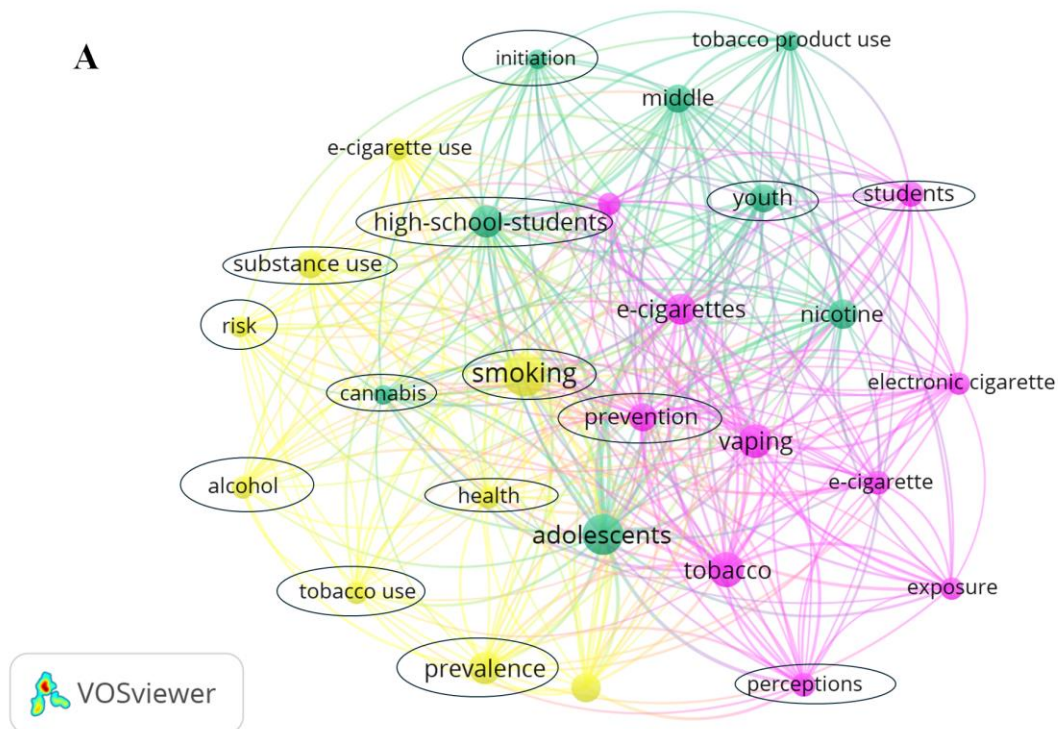
## 5.6 Palavras-chave

A rede de coocorrência de palavras-chave oferece uma visão geral dos conceitos mais relevantes discutidos nos artigos publicados e da forma como esses conceitos se interconectam no campo de estudo. Desse modo, as palavras-chave são fundamentais para destacar e sintetizar o tema central e as principais ideias de um estudo. Na base de dados Web of Science foram extraídas 637 palavras-chave de 154 documentos, das quais 28 atendem ao limite de frequência de mais de 10 ocorrências. A Figura 7A apresenta a rede de coocorrência dessas 28 palavras-chave, geradas com o software VOSviewer, onde cada nó representa uma palavra-chave e corresponde à sua frequência. As 15 palavras-chave mais frequentes foram: *smoking* (51), *adolescents* (43), *tobacco* (32), *vaping* (29), *high-school-students* (27), *prevalence* (27), *e-cigarettes* (26), *nicotine* (24), *electronic cigarettes* (24), *middle* (22), *substance use* (21), *prevention* (20), *perceptions* (15), *exposure* (14), *initiation* (10).

Conforme mostrado na Figura 7B, 76 das 1074 palavras-chave extraídas das 155 publicações na Scopus atenderam ao limite de frequência de mais de 10 ocorrências. As 15 palavras-chave mais frequentes foram: *adolescents* (112), *vaping* (91), *eletronic nicotine delivery systems* (79), *eletronic cigarette* (77), *smoking* (54), *epidemiology* (49), *cross-sectional study* (46), *questionnaire* (36), *prevalence* (34), *psychology* (26), *prevention* (19), *prevention and control* (18), *attitude to health* (17), *health program* (15), *smoking cessation* (13).

As redes de coocorrência revelam que os estudos sobre prevenção do uso de CE no ambiente escolar convergem em torno de termos ligados a adolescentes, prevenção, uso de nicotina e saúde pública, evidenciando que o campo ainda é fortemente orientado por abordagens comportamentais e epidemiológicas. Essa predominância reflete o crescimento global do uso de CEs, bem como a crescente preocupação em saúde pública diante da alta prevalência e das rápidas mudanças nos padrões de consumo entre estudantes (WALLEY *et al.*, 2019; YALE MCFADDEN; MIKHAILOV, 2023).

**Figura 7** - Redes de cocorrência de palavras-chave relacionadas as estratégias pedagógicas de enfrentamento ao uso de cigarros eletrônicos. O painel (A) apresenta a rede obtida a partir da base Web of Science, enquanto o painel (B) exibe a rede derivada do Scopus. O tamanho dos nós representa a frequência das palavras-chave, e as cores indicam os agrupamentos temáticos identificados pelo software VOSviewer.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Web of Science termos relacionados ao contexto escolar e fatores psicossociais, como *students, youth, risk, exposure, perceptions, initiation e prevalence* indicam que a produção científica tem se concentrado em compreender a prevalência do CE entre jovens e os fatores que influenciam sua iniciação, com ênfase nas percepções de risco e disponibilidade dos dispositivos. Estudos mostram que adolescentes tendem a perceber os CEs como socialmente mais aceitáveis e menos nocivos do que os cigarros convencionais, o que aumenta sua vulnerabilidade à iniciação ao uso (AMROCK *et al.*, 2014; AMBROSE *et al.*, 2014).

Na Web of Science um primeiro cluster temático está voltado para a epidemiologia e prevalência, incluindo palavras como *prevalence, high-school-students, initiation e tobacco product use*. Desse modo, esse agrupamento de termos indica que grande parte das publicações se concentra em medir a extensão do uso e compreender os fatores que determinam sua ocorrência inicial. A relevância desse foco decorre de sua aplicabilidade direta às questões de saúde pública, especialmente diante do crescimento observado no uso de CEs. De acordo com dados do *National Youth Tobacco Survey*, o uso de dispositivos eletrônicos de vaporização entre estudantes do ensino médio cresceu de forma substancial ao longo da última década (PARK-LEE *et al.*, 2022). Palavras-chave como “*risk*”, “*prevention*”, “*health*” e “*students*” presentes no segundo cluster ressaltam a centralidade acerca da percepção de risco e os fatores psicossociais, enquanto o terceiro cluster agrupa termos como “*cannabis*”, “*alcohol*”, “*substance use*” e “*smoking*” demonstrando que o uso de CEs está associado ao consumo de outras substâncias nocivas à saúde.

Por outro lado, a análise do Scopus revela um padrão distinto daquele observado no Web of Science. Palavras-chave como *cross-sectional, questionnaire, epidemiology e knowledge* evidenciam clusters mais estruturados com foco metodológico. O termo “*adolescent*” é o nó mais central, conectando praticamente todos os clusters temáticos. Esta centralidade está em concordância com a literatura científica que identifica os jovens como o grupo mais vulnerável ao CE, tanto pela experimentação quanto pela adoção continuada do comportamento (GAIHA *et al.*, 2020). Em torno desse núcleo, identifica-se um cluster fortemente epidemiológico, que inclui termos como “*electronic cigarette*”, “*prevalence*”, “*tobacco*”, “*smoking*” e “*public health*”. Esse agrupamento reflete a prevalência de uso e à relação entre o *vaping* e as práticas clássicas de tabagismo, bem como a importância da saúde pública na estruturação de políticas preventivas.

O segundo agrupamento reúne termos como “*cross-sectional*”, “*attitude to health*” “*knowledge*”, “*questionnaire*”, sugerindo que a produção científica sobre o tema se apoia principalmente em estudos que investigam como os próprios jovens percebem os riscos, a

aceitabilidade e a atratividade dos CEs. Esse padrão é apoiado por meta-análises que mostram uma forte associação entre a percepção de risco e o uso de CEs por adolescentes (ALY MAMIKUTTY; MARHAZLINDA, 2022). No terceiro cluster, *termos como “substance use”, “cannabis”, “drug dependence”, “young adult” e “risk factors”*, refletem investigações que relacionam o CE a comportamentos de risco mais amplos, incluindo o uso de outras substâncias. Estudos recentes constataram que o uso de CEs está associado a uma chance maior de uso de maconha entre adolescentes e jovens adultos (CHADI *et al.*, 2019; CURRAN *et al.*, 2018).

De modo geral, a análise das redes de coocorrência em ambas as bases revela três eixos principais. O primeiro está relacionado à epidemiologia do uso, o segundo à prevalência e às percepções de risco, e o terceiro à exposição e ao consumo concomitante de outras substâncias. Esse panorama traz implicações pedagógicas diretas para a forma como as instituições de ensino, o corpo docente e as políticas educacionais devem estruturar estratégias de prevenção. No entanto, a quase ausência de termos vinculados a práticas interventivas ou à pedagogia indica que as pesquisas sobre vaping entre adolescentes ainda não contemplam a escola como espaço legítimo de produção de conhecimento e de debate crítico sobre o tema.

Assim, ao examinar os conjuntos de palavras-chave, fica evidente que o campo permanece estruturado por uma matriz epidemiológico-comportamental, com pouca abertura para abordagens pedagógicas, sociocríticas ou emancipadoras. A produção científica segue privilegiando a mensuração de comportamentos e riscos, mas raramente problematiza os contextos, as relações de poder e os discursos que moldam a relação dos jovens com os dispositivos eletrônicos de vaporização. Nesse sentido, uma reorientação teórico-metodológica que incorpore perspectivas críticas e educativas poderia ampliar de forma significativa o impacto social das pesquisas e orientar intervenções mais dialógicas e contextualizadas.

## **6 Sistema de recompensa**

O uso de CEs está intimamente ligado à ativação do sistema de recompensa, principalmente por meio da ação da nicotina sobre os circuitos dopaminérgicos mesolímbicos. A nicotina atua nos receptores nicotínicos de acetilcolina localizados na área tegmental ventral, promovendo a liberação de dopamina no núcleo accumbens, região central na mediação do prazer, da motivação e do reforço comportamental (FRANCO *et al.*, 2024, LI *et al.*, 2023; DAY; CARELLI, 2007). Durante o uso de CEs, esse efeito pode ser intensificado, já que muitos dispositivos modernos utilizam saís de nicotina, que permitem a inalação de altas concentrações da substância com menor irritação das vias aéreas. Tal característica favorece

uma absorção rápida e eficiente da nicotina, gerando picos dopaminérgicos comparáveis aos observados no cigarro convencional (ZUO *et al.*, 2024).

Entre adolescentes e jovens adultos, como os pertencentes à Geração Z, a ativação do sistema de recompensa é especialmente preocupante, uma vez que o cérebro ainda está em maturação, particularmente nas regiões pré-frontais responsáveis pelo controle inibitório e pela tomada de decisões (REYNOLDS; FAURE; BARIK, 2025; CASEY; JONES; HARE, 2008). A exposição precoce à nicotina aumenta a sensibilidade ao reforço dopaminérgico, elevando o risco de dependência e favorecendo a consolidação de padrões compulsivos de uso (CASTRO; LOTFIPOUR; LESLIE, 2023; YUAN *et al.*, 2025). Ademais, estímulos sensoriais associados ao *vaping*, como sabores e aromas, atuam como reforçadores condicionados, intensificando a ativação do circuito de recompensa e promovendo maior frequência de consumo. Esse conjunto de mecanismos neurobiológicos contribui para explicar a rápida incorporação do uso de CEs na rotina de jovens, muitas vezes acompanhada de percepção reduzida de risco (AUDRAIN-MCGOVERN; STRASSER; WILEYTO, 2016; KROEMER *et al.*, 2018).

## **7 Da análise crítica à ação pedagógica: caminhos para a educação sobre *vaping* na contemporaneidade**

A educação sobre o *vaping*, quando situada no contexto escolar brasileiro, não pode restringir-se a informes preventivos ou transmissões verticalizadas de conhecimento. Inspirada pelas tradições da pedagogia crítica, especialmente em Paulo Freire e Michael Apple essa abordagem precisa assumir um caráter dialógico, situado e emancipador. Isso implica em compreender que o fenômeno do uso de cigarros eletrônicos é atravessado por fatores sociais, econômicos e culturais, e que, portanto, sua problematização pedagógica deve considerar a realidade concreta dos estudantes. Desse modo, é preciso construir espaços pedagógicos que favoreçam o letramento crítico em saúde, os discursos de liberdade e pertencimento associados aos dispositivos eletrônicos e as dinâmicas de consumo que estruturam a juventude contemporânea.

Logo, uma prática educativa comprometida com a formação integral do estudante deve articular conhecimento científico, escuta ativa e reconhecimento das vivências socioculturais que atravessam o cotidiano escolar. Assim, a intencionalidade pedagógica deve se traduzir em metodologias participativas, investigação coletiva e abertura ao diálogo, promovendo a construção crítica do conhecimento e fortalecendo a autonomia intelectual. Dessa forma, a prática educativa transcende o caráter de simples “orientações” e se configura como um espaço

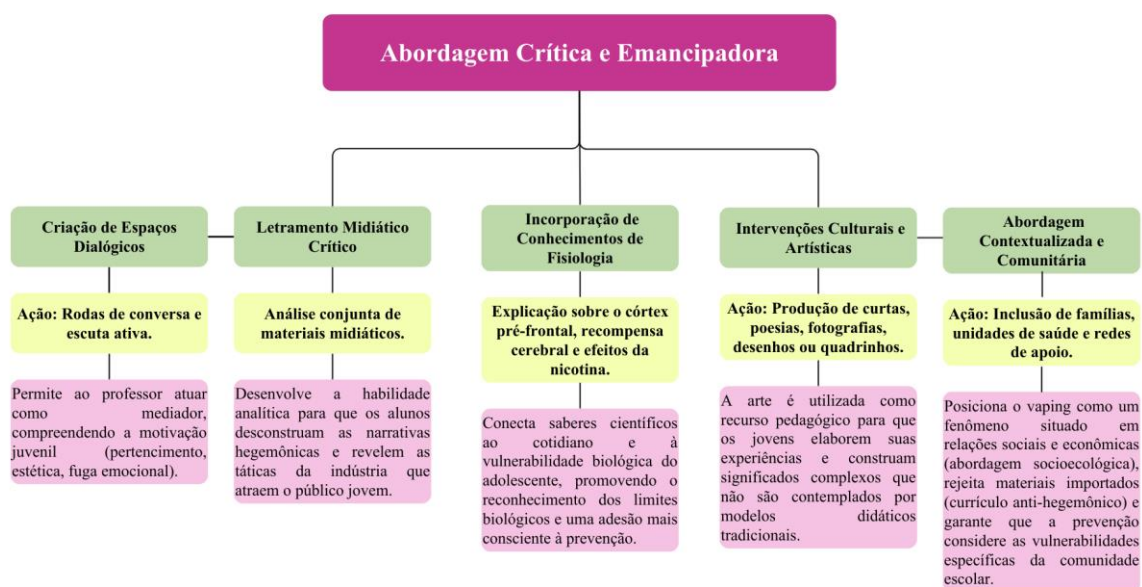
de reflexão compartilhada, produção de significados e desenvolvimento das competências cognitivas, sociais e éticas dos estudantes. Nesse contexto, a proposta pedagógica, concebida especialmente para os desafios e subjetividades dos alunos do Ensino Médio, abre caminhos para uma abordagem crítica, situada e emancipatória, capaz de promover engajamento ativo e reflexão profunda sobre os temas abordados. Um primeiro eixo envolve a criação de espaços dialógicos que favoreçam a escuta ativa e o compartilhamento das experiências juvenis. As rodas de conversa, quando conduzidas por um professor que atua como mediador, permitem compreender o porquê o *vaping* se conecta a desejos de pertencimento, construção identitária, estética e até fuga emocional. Esse movimento rompe com a lógica verticalizada da educação bancária e abre espaço para que os estudantes interpretem criticamente suas próprias práticas.

Outro ponto fundamental refere-se ao letramento midiático crítico. A análise conjunta de materiais, como propagandas, vídeos de influenciadores, postagens virais, anúncios online e embalagens de produtos, permite "desconstruir" as narrativas que atraem o público jovem. Indagações como "o que estão tentando vender?" e "que identidades essa campanha cria?" e "quais emoções são despertadas?" expandem a habilidade analítica dos alunos e revelam as táticas da indústria do tabaco na criação de anseios e estilos de vida ligados ao *vaping*. Além disso, a incorporação de conhecimentos de fisiologia e neurociência em linguagem acessível constitui outro pilar da prática pedagógica transformadora. Explicar como o córtex pré-frontal está em maturação, o porquê estímulos recompensadores capturam intensamente o cérebro adolescente e como a nicotina interfere em memória, atenção e tomada de decisão ajuda a conectar a ciência com o cotidiano. Desse modo, ao compreenderem como o corpo responde ao cigarro eletrônico, os estudantes passam a reconhecer seus próprios limites biológicos e vulnerabilidades, integrando saberes científicos e experiências pessoais.

As intervenções culturais também se revelam poderosas ferramentas educativas. Atividades como produção de curtas, desenhos, poesias, fotografias ou quadrinhos permitem que os jovens expressem suas percepções sobre o *vaping* de forma sensível e criativa. A arte torna-se um recurso pedagógico para elaborar experiências e construir significados que não cabem em modelos didáticos tradicionais. Por fim, uma abordagem contextualizada e comunitária amplia o alcance da intervenção educativa. A inclusão de famílias, unidades de saúde e redes de apoio social fortalece a compreensão de que o CE não é um fenômeno individual, mas situado em relações sociais, econômicas e culturais. Da mesma forma, a construção de um currículo anti-hegemônico, que rejeite materiais importados sem contextualização, assegura que a prevenção considere as vulnerabilidades específicas da comunidade escolar, produzindo sentido e aderência. Em suma, esses cinco pilares representam

a estrutura metodológica da prática docente diferencial proposta, que se encontra sintetizada no mapa mental (Figura 8).

**Figura 8** - Estrutura metodológica da prática docente: Cinco pilares para a educação crítica sobre o *vaping*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Desse modo, a estratégia pedagógica proposta deve integrar três dimensões fundamentais. A primeira é a contextualização sociocultural crítica, que articula desigualdades, pressões sociais e práticas culturais que influenciam o uso de CEs. A segunda é a alfabetização midiática e análise crítica do marketing, permitindo que os jovens identifiquem técnicas persuasivas, discursos de modernidade e mecanismos de manipulação comercial. A terceira dimensão é a neurobiológica, voltada a elucidar como o encéfalo responde à recompensa, à impulsividade e aos estímulos sensoriais associados ao *vaping*. Ao incorporar essas dimensões à prática pedagógica, a intervenção se torna mais eficaz, uma vez que os estudantes deixam de compreender o risco sanitário de forma abstrata e passam a entender como os CEs interferem diretamente na memória, atenção, aprendizado, ansiedade, tomada de decisão e autocontrole. Assim, abre-se espaço para uma alfabetização científica crítica, em vez de discursos moralizantes. Essa abordagem não apenas amplia o engajamento, mas também fortalece a autonomia crítica dos estudantes.

## 8 Conclusão

Este estudo, estruturado como uma revisão cientiométrica, teve por objetivo mapear a produção científica global (2014–2024) sobre prevenção ao uso de CE entre adolescentes, integrando dimensões epidemiológicas, socioculturais e pedagógicas. A análise realizada permitiu identificar tendências, lacunas e padrões estruturais no campo oferecendo uma visão abrangente sobre como o tema tem sido investigado internacionalmente e contribuindo para o avanço de abordagens mais contextualizadas e interdisciplinar no enfrentamento desse fenômeno. Apesar desse crescimento, a liderança científica permanece concentrada em um número restrito de países, autores e instituições com ampla infraestrutura acadêmica, evidenciando uma marcada hegemonia geográfica. Esse panorama reforça a persistência da “colonialidade do saber”, uma vez que metodologias, agendas de pesquisa e referências teóricas continuam sendo defendidas por centros hegemônicos, ao passo que nações periféricas permanecem à margem da produção da produção e da circulação do conhecimento científico.

A forte concentração da produção científica nas áreas de saúde pública, medicina e epidemiologia no volume de produção científica evidencia um predomínio epistemológico que ancora o debate em paradigmas biomédicos. Essa centralidade orienta a discussão sobretudo para categorias como risco, dano, dependência e regulação comportamental, enquanto abordagens educacionais, sociopedagógicas e os determinantes sociais do fenômeno permanecem marginalizados. Os achados desta revisão apontam para a necessidade crítica de uma mudança translacional no campo, capaz de articular conhecimentos epidemiológicos, sociais e midiáticos sobre o uso de CE com abordagens pedagógicas que favoreçam intervenções contextualizadas e sensíveis às realidades juvenis.

É justamente nesse ponto que se evidenciam as lacunas pedagógicas mais profundas. Embora programas como *CATCH My Breath* e outras intervenções educativas e midiáticas apresentem indicadores de eficácia, sua aplicação ainda segue majoritariamente um modelo padronizado, frequentemente insensível às particularidades socioculturais e materiais que moldam a experiência dos estudantes. Do ponto de vista pedagógico crítico, a ausência de reconhecimento do contexto social como dimensão constitutiva do processo educativo faz com que essas iniciativas reproduzam formas de colonialidade pedagógica, perpetuando modelos prescritivos que pouco dialogam com as realidades concretas dos jovens.

Desenvolver uma estratégia pedagógica efetiva requer deslocar o foco da simples transmissão de informações para a construção coletiva do saber. Desse modo, a intervenção educativa deve emergir de uma leitura crítica do contexto no qual os estudantes estão inseridos, considerando as desigualdades, os aspectos culturais e as estratégias de *marketing* que os

interpelam cotidianamente. Em consonância com Freire, reconhece-se que nenhuma prática pedagógica pode se desvincular das condições materiais de existência dos educandos; ao contrário, é a partir delas que o processo formativo ganha relevância, potência e autenticidade.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTION ON SMOKING AND HEALTH (ASH). Use of e-cigarettes among young people in great britain. Disponível em: <https://ash.org.uk/resources/view/use-of-e-cigarettes-among-young-people-in-great-britain> . Acesso em: 13 maio 2025.

ALZHRANI, T. *et al.* Association between electronic cigarette use and myocardial infarction. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 55, n. 4, p. 455–461, 2018.

ALZOUBI, K. H. *et al.* The effect of electronic cigarettes exposure on learning and memory functions: behavioral and molecular analysis. **Inhalation Toxicology**, v. 33, n. 6-8, p. 234–243, 2021.

ALY, A. S.; MAMIKUTTY, R.; MARHAZLINDA, J. Association between harmful and addictive perceptions of e-cigarettes and e-cigarette use among adolescents and youth—a systematic review and meta-analysis. **Children**, v. 9, n. 11, p. 1678, 2022.

AMBROSE, B. K. *et al.* Perceptions of the relative harm of cigarettes and e-cigarettes among U.S. youth. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 47, n. 2, p. S53–S60, 2014.

AMROCK, S. M. *et al.* Perception of e-cigarette harm and its correlation with use among U.S. adolescents. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 17, n. 3, p. 330–336, 2014.

ANDRADE, M. de *et al.* Teenage perceptions of electronic cigarettes in Scottish tobacco-education school interventions: co-production and innovative engagement through a pop-up radio project. **Perspectives in Public Health**, v. 136, n. 5, p. 288–293, 2016.

APPLE, Michael W. **Trabalho docente e textos: economia política das relações de classe e de gênero em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

APPLE, Michael W. **Poder, conhecimento e reforma educacional: pensando novamente sobre a educação crítica**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

APPLE, Michael W. **Ideologia e currículo**. Tradução de Carlos Enrique Ureña. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

AUDRAIN-MCGOVERN, J.; STRASSER, A. A.; WILEYTO, E. P. The impact of flavoring on the rewarding and reinforcing value of e-cigarettes with nicotine among young adult smokers. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 166, p. 263–267, 2016.

AZAGBA, S.; SAJITH DE SILVA, G.; EBLING, T. Housing instability, e-cigarette, and tobacco use by sexual identity in US high schoolers. **Pediatrics**, v. 155, n. 6, 2025.

BAIANO, J. C. de O. P.; MENDES, P. S. A regulamentação do uso de cigarros eletrônicos no Brasil: uma análise a partir da RDC 855 da ANVISA. **Lumen et Virtus**, v. 16, n. 47, p. 4044–4059, 2025.

BARRADAS, A. DA S. M. *et al.* Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Global Clinical Research Journal**, v. 1, n. 1, 2021.

BASKERVILLE, N. B. *et al.* Effect of a digital social media campaign on young adult smoking cessation. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 18, n. 3, p. 351–360, 2015.

BECKER, T. D.; RICE, T. R. Youth vaping: a review and update on global epidemiology, physical and behavioral health risks, and clinical considerations. **European Journal of Pediatrics**, v. 181, n. 2, 2021.

BERNARDO, W. Dispositivos eletrônicos para fumar: dados epidemiológicos. São Paulo: INOVA-HC-FMUSP, 2022.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle.** Tradução de Maria Stela Gonçalves. Petrópolis: Vozes, 1996.

BODANESE, B. V. S. *et al.* Ação de educação em saúde sobre o uso de cigarro eletrônico e narguilé para estudantes do ensino médio: um relato de experiência. **Revista Foco**, v. 17, n. 1, p. e4221, 2024.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J.-C. **La reproduction: Éléments pour une théorie du système d'enseignement.** Paris: Les Éditions de Minuit, 1970.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 46, de 28 de agosto de 2009. Dispõe sobre a proibição da comercialização, importação e propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 ago. 2009. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0046\\_28\\_08\\_2009.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0046_28_08_2009.html). Acesso em: 13 maio 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 855, de 23 de abril de 2024. Dispõe sobre a proibição da fabricação, importação, comercialização, distribuição, armazenamento, transporte e propaganda de dispositivos eletrônicos para fumar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 abr. 2024. Seção 1, p. X. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-855-de-23-de-abril-de-2024-555721206>. Acesso em: 13 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 maio 2025.

- BULANTE, R. A. *et al.* The consumer behavior of Generation Z: an impact in modern marketing innovations. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**, v. 9, n. 14, p. 950–979, 2025.
- BURCHARD, C. P. *et al.* Analysis of the health theme in the base nacional comum curricular. **Research Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e509974457–e509974457, 2020.
- CASEY, B. J.; JONES, R. M.; HARE, T. A. The adolescent brain. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1124, n. 1, p. 111–126, 2008.
- CASTRO, E. M.; LOTFIPOUR, S.; LESLIE, F. M. Nicotine on the developing brain. **Pharmacological Research**, v. 190, n. 106716, p. 106716, 2023.
- CAVALCANTE, T. M. *et al.* Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: resultados de um país com requisitos regulatórios rígidos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. suppl 3, 2017.
- CHADI, N. *et al.* Association between electronic cigarette use and marijuana use among adolescents and young adults. **JAMA Pediatrics**, v. 173, n. 10, p. e192574, 2019.
- CHALOUPKA, F. J.; YUREKLI, A.; FONG, G. T. Tobacco taxes as a tobacco control strategy. **Tobacco Control**, v. 21, n. 2, p. 172–180, 2012.
- CHEN, W. *et al.* Trends of electronic cigarette use among adolescents: a bibliometric analysis. **Tobacco Induced Diseases**, v. 22, p. 1–10, 2024.
- COOPER, M. *et al.* A longitudinal study of risk perceptions and e-cigarette initiation among college students: interactions with smoking status. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 186, p. 257–263, 2018.
- CULLEN, K. A. *et al.* E-cigarette use among youth in the United States, 2019. **JAMA**, v. 322, n. 21, p. 2095–2103, 2019.
- CURRAN, K. A. *et al.* Trends and substance use associations with e-cigarette use in US adolescents. **Clinical Pediatrics**, v. 57, n. 10, p. 1191–1198, 2018.
- DAY, J. J.; CARELLI, R. M. The nucleus accumbens and Pavlovian reward learning. **The Neuroscientist**, v. 13, n. 2, p. 148–159, 2007.
- DONALDSON, S. I. *et al.* Association between exposure to tobacco content on social media and tobacco use. **JAMA Pediatrics**, v. 176, n. 9, p. 878, 2022.
- EAST, K. *et al.* Harm perceptions of electronic cigarettes and nicotine: a nationally representative cross-sectional survey of young people in Great Britain. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 192, p. 257–263, 2018.

EGGER, S. *et al.* Parent's awareness of, and influence on, their 14-17-year-old child's vaping and smoking behaviours; an analysis of 3242 parent-child pairs in Australia. **Addictive Behaviors**, v. 150, n. 1, p. 107931–107931, 2024.

EGGER, S. *et al.* The association between vaping and subsequent initiation of cigarette smoking in young Australians from age 12 to 17 years: a retrospective cohort analysis using cross-sectional recall data from 5114 adolescents. **Australian and New Zealand Journal of Public Health**, v. 48, n. 5, p. 100173–100173, 2024.

ENGLAND, K. J. K. *et al.* Rethink vape: development and evaluation of a risk communication campaign to prevent youth e-cigarette use. **Addictive Behaviors**, v. 113, 2021.

ENGLAND, L. J. *et al.* Nicotine and the developing human: a neglected element in the electronic cigarette debate. **American journal of preventive medicine**, v. 49, n. 2, p. 286- 293, 2015.

ESPAD GROUP. ESPAD Report 2024: results from the European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2025. Disponível em: <https://www.espad.org/sites/default/files/espad-report-2024-TD0125014ENN.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2026.

FARSALINOS, K. E. *et al.* Cardiovascular effects of electronic cigarettes: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Preventive Cardiology**, v. 47, n. 2, p. 96–104, 2018.

FRANCO, S. *et al.* Cigarros eletrônicos e a dependência de nicotina: Análise dos mecanismos neurobiológicos. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 11, p. 2448–2464, 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAIHA, S. M. *et al.* School-based e-cigarette education in Alabama: impact on knowledge of e-cigarettes, perceptions and intent to try. **Addictive Behaviors**, v. 112, article 106519, 2021.

GANDIN, L. A.; LIMA, I. G. de. A perspectiva de Michael Apple para os estudos das políticas educacionais. **Educação e Pesquisa**, v. 42, n. 3, p. 651–664, 2016.

GRANA, R.; BENOWITZ, N.; GLANTZ, S. A. E-Cigarettes: A Scientific Review. **Circulation**, v. 129, n. 19, p. 1972–1986, 2014.

GIROUX, H. A. **Teoria crítica e resistência em educação: para além das teorias da reprodução**. Tradução de Henrique A. T. Cunha. Petrópolis: Vozes, 1986.

GONIEWICZ, M. L. *et al.* Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. **Tobacco Control**, v. 23, n. 2, p. 133–139, 2014.

- GOTTS, J. E. *et al.* What are the respiratory effects of e-cigarettes? **BMJ**, v. 366, n. 5275, p. 15275, 2019.
- HAMMOND, D. *et al.* Prevalence of vaping and smoking among adolescents in Canada, England, and the United States: repeat national cross-sectional surveys. **BMJ**, v. 365, n. 12219, p. 12219, 2019.
- HARIRI, L. P. *et al.* E-cigarette use, small airway fibrosis, and constrictive bronchiolitis. **NEJM Evidence**, v. 1, n. 6, 2022.
- HARRELL, M. B. *et al.* Flavored tobacco product use among youth and young adults: what if flavors didn't exist? **Tobacco Regulatory Science**, v. 3, n. 2, p. 168–173, 2017.
- HONG, S. *et al.* Research progress of e-cigarette-a bibliometric analysis during 2010–2022. **Frontiers in public health**, v. 10, 2022.
- KELDER, S. H. *et al.* A middle school program to prevent e-cigarette use: a pilot study of “CATCH My Breath”. **Public Health Reports**, v. 135, n. 2, p. 220–229, 2020.
- KELDER, S. H. *et al.* Dissemination of CATCH My Breath, a middle school e-cigarette prevention program. **Addictive Behaviors**, v. 113, p. 106698, 2021.
- KHALIL, G. E.; JONES, E. C.; FUJIMOTO, K. Examining proximity exposure in a social network as a mechanism driving peer influence of adolescent smoking. **Addictive Behaviors**, v. 117, p. 106853, 2021.
- KNOBLAUCH, A.; MEDEIROS, C. C. C. de. A atualidade de A reprodução de Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron: 50 anos de um legado acadêmico e político. **Educação e Pesquisa**, v. 48, e245469, 2022.
- KROEMER, N. B. *et al.* Sweet taste potentiates the reinforcing effects of e-cigarettes. **European Neuropsychopharmacology**, v. 28, n. 10, p. 1089–1102, 2018.
- LI, S. *et al.* Efficacy of digital interventions for smoking cessation by type and method: a systematic review and network meta-analysis. **Nature Human Behavior**, v. 9, n. 10, p. 2054–2065, 2025.
- LI, X. *et al.* Association between e-cigarettes and asthma in adolescents: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 62, n. 6, p. 953–960, 2022.
- LIBERATI, A. *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 62, n. 10, p. e1–e34, 2009.
- LIU, J.; GAIHA, S. M.; HALPERN-FELSHER, B. School-based programs to prevent adolescent e-cigarette use: a report card. **Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care**, v. 52, n. 6, p. 101204, 2022.

- LOTREAN, L. M. *et al.* Electronic cigarette use and its relationship with smoking and alcohol and illicit drug consumption among Romanian University Students. **Medicina**, v. 57, n. 2, p. 137, 2021.
- MANTEY, D. S. *et al.* Exposure to point-of-sale marketing of cigarettes and e-cigarettes as predictors of smoking cessation behaviors. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 21, n. 2, p. 212–219, 2019.
- MANTEY, D. S. *et al.* Marketing exposure and smokeless tobacco use initiation among young adults: a longitudinal analysis. **Addictive Behaviors**, v. 99, p. 106014, 2019.
- MEEHAN, J. *et al.* The adverse effects of vaping in young people. **Global Pediatrics**, v. 9, n. 9, p. 100190, 2024.
- OKAMOTO, S. K. *et al.* An efficacy trial of the Ho‘ouana Pono drug prevention curriculum: an evaluation of a culturally grounded substance abuse prevention program in rural Hawai‘i. **Asian American Journal of Psychology**, v. 10, n. 3, p. 239–248, 2019.
- OKODUWA, S. I. R. *et al.* Editorial: the impact of countries' economy and wealth on their research activities. **Frontiers in Research Metrics and Analytics**, [S. l.], v. 7, p. 129373, 2023.
- OLIVEIRA, V. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, V. P. Do; ARAÚJO, B. C. De. O uso de cigarro eletrônico por jovens e efeitos adversos ao sistema cardiovascular. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e56811427886, 2022.
- OSEI, A. D. *et al.* Association between e-cigarette use and cardiovascular disease among never and current combustible-cigarette smokers. **The American Journal of Medicine**, v. 132, n. 8, p. 949-954.e2, 2019.
- PARK-LEE, E. Tobacco product use among middle and high school students — United States, 2022. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 71, n. 45, 2022.
- PEPPER, J. K.; RIBISL, K. M.; BREWER, N. T. Adolescents' interest in trying flavoured e-cigarettes. **Tobacco Control**, v. 25, n. 2, p. 62–66, 2016.
- POKHREL, P. *et al.* Social media e-cigarette exposure and e-cigarette expectancies and use among young adults. **Addictive Behaviors**, v. 78, p. 51–58, 2018.
- PONZONI, L. *et al.* Different physiological and behavioural effects of e-cigarette vapour and cigarette smoke in mice. **European Neuropsychopharmacology**, v. 25, n. 10, p. 1775–1786, 2015.
- REYNOLDS, L. M.; FAURE, P.; BARIK, J. Adolescent nicotine exposure and persistent neurocircuitry changes: unveiling lifelong psychiatric risks. **Molecular Psychiatry**, 2025.
- RIBEIRO, D. B. *et al.* Financiamento à ciência no Brasil: distribuição entre as grandes áreas do conhecimento. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 3, p. 548-561, 2020.

- SALARI, N. *et al.* The global prevalence of E-cigarettes in youth: a comprehensive systematic review and meta-analysis. **Public health in practice**, v. 7, p. 100506–100506, 2024.
- SEIDLMAYER, E. *et al.* Research topic displacement and the lack of interdisciplinarity: lessons from the scientific response to COVID-19. **Scientometrics**, v. 129, n. 9, p. 5141–5179, 2024.
- SEVERO, R. G.; MORAES, L. F. de; CASTRO, R. G. Riscos para a pesquisa em educação em razão da sujeição à revisão ética biomédica. **Ensino & Pesquisa**, v. 23, n. 1, 2025.
- SHARMA, K. *et al.* Impact of national institutes of health and food and drug administration tobacco research funding: A bibliometrics analyses. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 25, n. 6, p. 1082–1089, 2023.
- SIMON, P. *et al.* Socioeconomic status and adolescent e-cigarette use: the mediating role of e-cigarette advertisement exposure. **Preventive medicine**, v. 112, n. 112, p. 193–198, 2018.
- SIMON, P. *et al.* Youth e-cigarette, blunt, and other tobacco use profiles: does SES matter? **Tobacco regulatory science**, v. 3, n. 1, p. 115–127, 2017.
- SONEJI, S. *et al.* Association between initial use of e-cigarettes and subsequent cigarette smoking among adolescents and young adults. **JAMA Pediatrics**, v. 171, n. 8, p. 788–797, 2017.
- SONG, P.; ZOU, M.-H. Roles of reactive oxygen species in physiology and pathology. **Atherosclerosis**, p. 379–392, 2015.
- TOBORE, O. On the potential harmful effects of e-cigarettes (EC) on the developing brain: the relationship between vaping-induced oxidative stress and adolescent/young adults social maladjustment. **Journal of Adolescence**, v. 76, n. 1, p. 202–209, 2019.
- VAN ECK, N. J.; WALTMAN L. Visualizing bibliometric networks. **Measuring scholarly impact**, p. 285–320, 2014.
- VASCONCELOS, J. L. M. *et al.* Consequências cardiorrespiratórias do cigarro eletrônico: perspectivas atuais. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 2, p. 281–288, 2024.
- WAKEFIELD, M. A.; LOKEN, B.; HORNIK, R. C. Use of mass media campaigns to change health behaviour. **The Lancet**, v. 376, n. 9748, p. 1261–1271, 2010.
- WALLEY, S. C. *et al.* A public health crisis: electronic cigarettes, vape, and JUUL. **Pediatrics**, v. 143, n. 6, 2019.
- WANG, G. *et al.* Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. **The Lancet**, v. 395, n. 10228, p. 945–947, 2020.

YALE, S.; MCFADDEN, V.; MIKHAILOV, T. Adolescents and electronic vapor product use: a dangerous unknown. **Adolescents**, v. 3, n. 4, p. 667–677, 2023.

YUAN, M. *et al.* Nicotine and the adolescent brain. **The Journal of Physiology**, v. 593, n. 16, p. 3397–3412, 2015.

ZUO, Y. *et al.* Comparison of brain nicotine accumulation from traditional combustible cigarettes and electronic cigarettes with different formulations. **Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology**, v. 49, n. 4, p. 740–746, 2024.