Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da bioestatística na área da saúde

Difficulties in the teaching and learning process of biostatistics in the health field

Dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la bioestadística en el área de la salud

Mariseth Carvalho de Andrade[1], Acsa Caroline Souza Costa Jaime[1], Fábio Giugni Cavalcante de Montalvão Neves[1], Gabriela Braga Rodrigues[1], Haila Chicre Quemel Andrade[1], Iasmim Cunha Ribeiro[1], Lohany Duarte de Sousa[1], Manuella Juniane Araújo Soares[1], Taissa de Almeida Rodrigues[1], Jofre Jacob da Silva Freitas[2].

RESUMO

Objetivo: Identificar, na literatura científica, as principais dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Bioestatística na área da saúde. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura norteada pela pergunta: "Quais as principais dificuldades no ensino-aprendizagem da Bioestatística na saúde?". A busca ocorreu nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS, BVS, SciELO, Scopus e Web of Science, cruzando descritores DeCS/MeSH: bioestatística, educação em bioestatística, ensino, aprendizagem, percepção, conhecimento, educação em saúde e ciências da saúde, com operadores AND/OR. Incluíram-se artigos originais (2020–2025) em português, inglês e espanhol, utilizando ficha de pareamento para síntese qualitativa. **Resultados:** Foram incluídos oito estudos. As evidências demonstraram barreiras multifatoriais, destacando-se ansiedade estatística, baixa autoconfiança matemática/computacional, falhas na interpretação de símbolos e predomínio de metodologias tradicionais com pouca contextualização prática. Em contrapartida, metodologias ativas e estratégias contextualizadas mostraram potencial para reverter esse cenário, melhorando engajamento e desempenho dos estudantes. **Considerações finais:** O estudo identificou barreiras cognitivas e pedagógicas que orientam reestruturações curriculares, tendo como limitação o recorte temporal restrito e o reduzido número de artigos elegíveis. Considera-se que a superação desses entraves exige a transição para abordagens ativas, contextualizadas e práticas, capazes de fortalecer competências estatísticas essenciais à formação em saúde.

Palavras-chave: Bioestatística, Educação em bioestatística, Ensino, Aprendizagem, Percepção, Conhecimento, Educação em saúde, Ciências da saúde.

ABSTRACT

Objective: To identify, in the scientific literature, the main difficulties related to the teaching and learning process of Biostatistics in the health field. **Methods:** Integrative literature review guided by the question: “What are the main difficulties in the teaching-learning process of Biostatistics in health education?”. The search was

[1] Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém – PA.
[2] Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém – PA.

SUBMETIDO EM: 6/2026 | **ACEITO EM: 6/2026** | **PUBLICADO EM: 7/2026**

conducted in the PubMed/MEDLINE, LILACS, BVS, SciELO, Scopus, and Web of Science databases, using the DeCS/MeSH descriptors: biostatistics, biostatistics education, teaching, learning, perception, knowledge, health education, and health sciences, combined with the Boolean operators AND/OR. Original articles published between 2020 and 2025 in Portuguese, English, and Spanish were included, using a data extraction form for qualitative synthesis. **Results:** Eight studies were included. The evidence revealed multifactorial barriers, highlighting statistical anxiety, low mathematical/computational self-confidence, difficulties in interpreting symbols, and the predominance of traditional teaching methodologies with limited practical contextualization. Conversely, active methodologies and contextualized strategies showed potential to reverse this scenario, improving student engagement and academic performance. **Final considerations:** The study identified cognitive and pedagogical barriers that may guide curricular restructuring, with limitations related to the restricted time frame and the small number of eligible studies. It is considered that overcoming these obstacles requires a transition toward active, contextualized, and practical approaches capable of strengthening core statistical competencies essential for healthcare education.

Keywords: Biostatistics, Biostatistics education, Teaching, Learning, Perception, Knowledge, Health education, Health sciences.

RESUMEN

Objetivo: Identificar, en la literatura científica, las principales dificultades relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Bioestadística en el área de la salud. **Métodos:** Revisión integradora de la literatura guiada por la pregunta: "¿Cuáles son las principales dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Bioestadística en el ámbito de la salud?". La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed/MEDLINE, LILACS, BVS, SciELO, Scopus y Web of Science, utilizando los descriptores DeCS/MeSH: bioestadística, educación en bioestadística, enseñanza, aprendizaje, percepción, conocimiento, educación en salud y ciencias de la salud, combinados mediante los operadores booleanos AND/OR. Se incluyeron artículos originales publicados entre 2020 y 2025 en portugués, inglés y español, utilizando una ficha de extracción de datos para la síntesis cualitativa. **Resultados:** Se incluyeron ocho estudios. La evidencia demostró barreras multifactoriales, destacándose la ansiedad estadística, la baja autoconfianza matemática/computacional, las dificultades en la interpretación de símbolos y el predominio de metodologías tradicionales con escasa contextualización práctica. Por otro lado, las metodologías activas y las estrategias contextualizadas mostraron potencial para revertir este escenario, mejorando el compromiso y el desempeño de los estudiantes. **Consideraciones finales:** El estudio identificó barreras cognitivas y pedagógicas que pueden orientar reestructuraciones curriculares, teniendo como limitaciones el período temporal restringido y el reducido número de estudios elegibles. Se considera que la superación de estos obstáculos exige la transición hacia enfoques activos, contextualizados y prácticos, capaces de fortalecer competencias estadísticas esenciales para la formación en salud.

Palabras clave: Bioestadística, Educación en bioestadística, Enseñanza, Aprendizaje, Percepción, Conocimiento, Educación en salud, Ciencias de la salud.

INTRODUÇÃO

A Bioestatística constitui um dos pilares fundamentais da formação em saúde, especialmente por subsidiar a interpretação crítica de evidências, a tomada de decisões clínicas e o desenvolvimento da pesquisa científica. Seu domínio é indispensável para a compreensão de estudos epidemiológicos, elaboração de protocolos e avaliação de desfechos clínicos, consolidando-se como ferramenta essencial para a prática baseada em evidências (AHMAD DN, et al., 2019; BHARTI S, et al., 2021). Ademais, a expansão exponencial da produção científica e a crescente incorporação de dados quantitativos na rotina assistencial ampliaram a necessidade de competências relacionadas ao raciocínio estatístico.

Nesse cenário, a disciplina assume papel estratégico nas matrizes curriculares, contribuindo diretamente para o fortalecimento do letramento científico e da capacidade analítica dos futuros profissionais (HAYCOX

WC e TUMIN D, 2025; SCHMIDT FM, et al., 2021). Adicionalmente, a literatura destaca que o ensino da Bioestatística deve transcender a mera transmissão de fórmulas e procedimentos matemáticos, promovendo competências relacionadas à interpretação crítica de evidências e à tomada de decisão baseada em dados na prática profissional em saúde (FARNELL DJJ e MIRRA RM, 2023).

Apesar dessa relevância estrutural, a Bioestatística é frequentemente percebida pelos estudantes como uma matéria complexa, abstrata e de difícil assimilação, em virtude da densidade de conteúdos matemáticos, fórmulas e testes de hipóteses (LI C, et al., 2024; ORDAK M, 2024). Investigações recentes apontam que sentimentos de ansiedade, insegurança e baixa autoconfiança frente aos números tendem a comprometer o processo de ensino-aprendizagem, influenciando negativamente tanto o desempenho acadêmico quanto a sedimentação do raciocínio lógico (LI C, et al., 2024; SCHMIDT FM, et al., 2021). A ansiedade estatística é reconhecida como uma forma específica de ansiedade relacionada ao contato com conceitos, procedimentos e interpretações estatísticas, podendo influenciar negativamente o desempenho acadêmico, a autoconfiança e o envolvimento dos estudantes com atividades quantitativas (SALAMON J, et al., 2026). Sob essa ótica, Li C, et al. (2024) destacam que tais atitudes negativas reduzem o interesse discente pela investigação científica, sobretudo entre alunos com lacunas prévias em ciências exatas. Configura-se, assim, um ciclo no qual a ansiedade estatística atua como barreira para a consolidação de competências quantitativas.

Para além dos obstáculos individuais e cognitivos, a literatura demonstra que fatores pedagógicos e institucionais exercem peso significativo sobre esse panorama. Entre os principais entraves, sobressaem-se o uso de metodologias tradicionais baseadas na memorização, a escassez de atividades práticas, a limitação da carga horária e as restrições no acesso a softwares analíticos e recursos tecnológicos (ARQUILADA ALP, 2024; FYDRYCH J, et al., 2025). Ao analisar essas barreiras, Arquilada ALP (2024) identificou dificuldades específicas na interpretação de símbolos e na retenção de conceitos abstratos, evidenciando que os desafios transpõem a esfera estritamente individual. Soma-se a isso o fato de que limitações na infraestrutura digital e a falta de suporte institucional contínuo costumam mitigar as oportunidades de desenvolvimento prático desses acadêmicos.

Evidencia-se, por outro lado, que as atitudes dos estudantes diante da matéria estão diretamente vinculadas à abordagem metodológica adotada. Se, por um lado, percepções desfavoráveis geram menor engajamento e resistência à pesquisa (BHARTI S, et al., 2021; LI C, et al., 2024), por outro, formatos pedagógicos inovadores, como o ensino em blocos, a aprendizagem baseada em problemas e a articulação direta com projetos de pesquisa, têm demonstrado alto potencial de reversão desse quadro (ORDAK M, 2024; THIESMEIER R e ORSINI N, 2024). Em estudo recente, Ordak M (2024) constatou que estratégias focadas na análise crítica de artigos e na aplicação contextualizada de testes foram consideradas menos estressantes e mais eficazes pelos alunos. No mesmo sentido, Thiesmeier R e Orsini N (2024) verificaram que o emprego de simulações computacionais e a resolução de problemas práticos favoreceram a interatividade e a compreensão dos conceitos fundamentais.

Diante desse panorama multifacetado, compreender as nuances que envolvem o ensino da Bioestatística torna-se imperativo para subsidiar reformas didáticas eficazes e alinhadas às reais demandas da área da saúde. Mapear as barreiras afetivas, metodológicas e estruturais que comprometem o aprendizado não apenas favorece o aprimoramento curricular, mas também fortalece a formação de profissionais mais aptos à tomada de decisão baseada em evidências. Adicionalmente, esse diagnóstico oferece a gestores e docentes subsídios para a construção de ambientes educacionais mais interativos e contextualizados, estreitando os laços entre a teoria estatística e a prática clínica cotidiana.

Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo identificar, na literatura científica, as principais dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Bioestatística na área da saúde no período de 2020 a 2025.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida em consonância com as seis etapas propostas por Souza MT et al. (2010): elaboração da pergunta de pesquisa, definição dos critérios de inclusão e exclusão, categorização dos estudos, avaliação crítica, interpretação dos resultados e apresentação da

revisão. Embora essa metodologia contemple a análise crítica dos estudos, não foi aplicado um instrumento formal de avaliação da qualidade metodológica, como as ferramentas JBI, CASP ou STROBE. Em vez disso, a avaliação centrou-se na pertinência, consistência metodológica e adequação dos trabalhos frente à questão norteadora e aos critérios de elegibilidade estabelecidos.

Para a construção dessa questão, utilizou-se a estratégia População, Conceito e Contexto (PCC), ideal para revisões que visam mapear fenômenos e experiências em cenários específicos. Sob essa ótica, delimitou-se a População (P) como estudantes e profissionais da saúde; o Conceito (C) como as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da Bioestatística; e o Contexto (C) como a formação e a prática profissional na área. A partir dessa estrutura, formulou-se a seguinte pergunta: “Quais são as principais dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Bioestatística na área da saúde?”.

Por fim, o levantamento bibliográfico ocorreu nas bases de dados MEDLINE, acessada por meio da *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Scopus* e *Web of Science*.

A estratégia de busca envolveu o cruzamento de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH) com os operadores booleanos *AND* e *OR*, destacando-se os termos: Bioestatística (*Biostatistics / Bioestadística*); Educação em Bioestatística (*Biostatistics Education / Educación en Bioestadística*); Ensino (*Teaching / Enseñanza*); Aprendizagem (*Learning / Aprendizaje*); Percepção (*Perception / Percepción*); Conhecimento (*Knowledge / Conocimiento*); Educação em Saúde (*Health Education / Educación en Salud*); Ciências da Saúde (*Health Sciences / Ciencias de la Salud*).

Quanto aos critérios de seleção, foram incluídos artigos originais publicados entre janeiro de 2020 e dezembro de 2025, disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol, que investigassem os desafios do ensino e aprendizado da Bioestatística na saúde. Em contrapartida, excluíram-se editoriais, cartas ao editor, dissertações, teses, revisões (narrativas, integrativas ou sistemáticas), duplicatas e produções que não abordassem diretamente a temática.

Os resultados gerados na busca foram organizados em uma planilha eletrônica para a eliminação de duplicidades. Na sequência, realizou-se a triagem inicial por meio da leitura de títulos e resumos, seguida da análise dos textos na íntegra para a confirmação da elegibilidade. Todo esse fluxo de seleção foi mapeado com base em um fluxograma adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020) (PAGE MJ, et al., 2021), compreendendo as fases de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Para a extração dos dados, elaborou-se um instrumento com as variáveis: autor, ano, país, objetivo, delineamento, população/amostra, dificuldades identificadas, estratégias pedagógicas e principais desfechos. Por fim, os dados foram submetidos à análise descritiva e temática para identificar convergências, divergências e lacunas na literatura. Por se tratar de uma pesquisa com dados secundários e de domínio público, dispensou-se a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução CNS nº 510/2016.

RESULTADOS

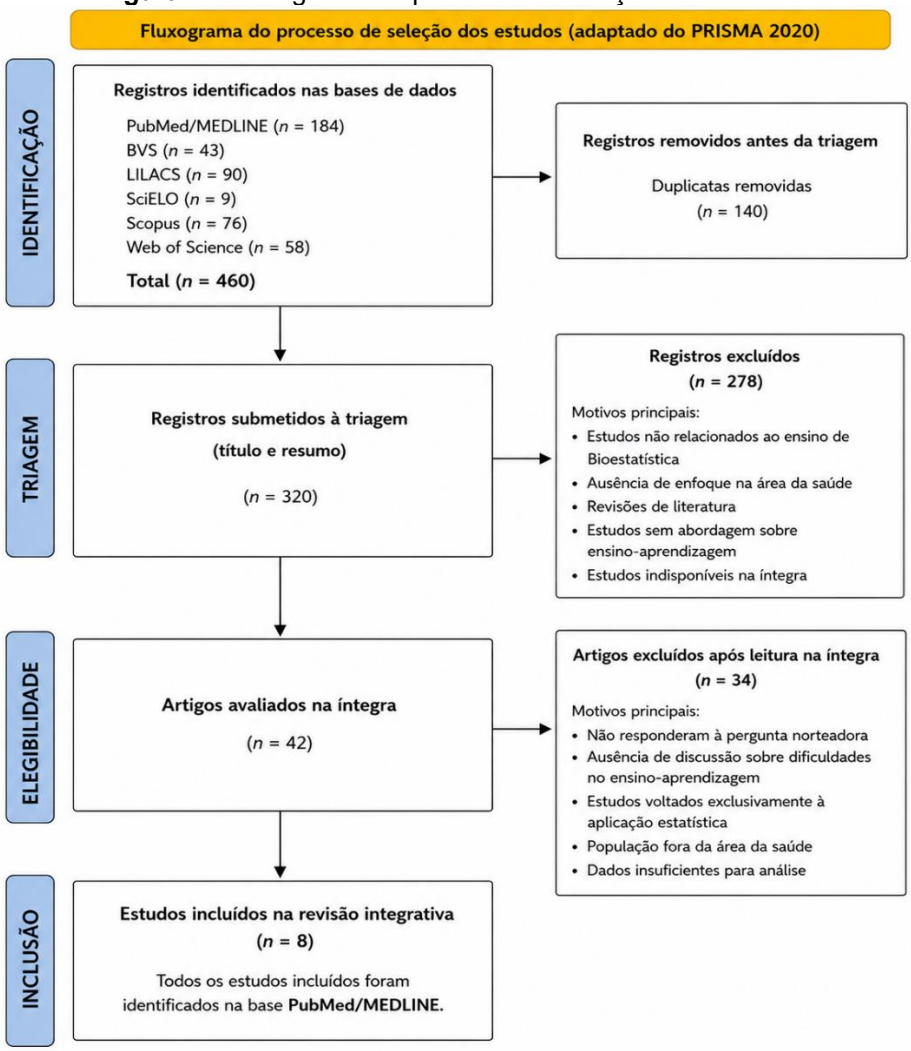
O levantamento inicial nas bases de dados resultou na identificação de 460 registros. A distribuição quantitativa por base revelou maior concentração no PubMed/MEDLINE com 184 produções, seguida por LILACS (n = 90), Scopus (n = 76), Web of Science (n = 58), BVS (n = 43) e SciELO (n = 9). Na etapa pré-triagem, foram eliminados 140 registros devido à duplicidade entre as bases, restando 320 artigos para a avaliação de títulos e resumos.

Após a triagem inicial, 278 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos, tendo como principais motivos: a falta de relação com o ensino de Bioestatística, ausência de enfoque na área da saúde, delineamentos do tipo revisão de literatura, falta de abordagem sobre o processo de ensino-aprendizagem ou indisponibilidade do texto na íntegra.

Na fase seguinte, 42 artigos foram selecionados para leitura integral. Desse total, 34 foram excluídos por razões específicas, tais como: não responderem à pergunta norteadora, ausência de discussão sobre as dificuldades no ensino-aprendizagem, foco exclusivo na aplicação estatística pura, populações fora da área da saúde ou insuficiência de dados para análise.

A amostra final desta revisão foi composta por 8 estudos, todos recuperados originalmente na base PubMed/MEDLINE. As buscas complementares na LILACS, BVS, SciELO, Scopus e Web of Science não agregaram novos artigos, resultando apenas em duplicatas ou trabalhos que violavam os critérios de inclusão. Esse achado reflete a centralização das publicações sobre o tema em periódicos de indexação internacional, ressaltando o vazio de dados na realidade latino-americana e brasileira quanto aos desafios no ensino da Bioestatística na saúde. O percurso metodológico de seleção encontra-se detalhado no diagrama do PRISMA 2020 (**Figura 1**).

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos.



Fonte: Andrade MC, et al., 2026, adaptado de Page MJ, et al., 2021.

Para a extração e organização das evidências empíricas, utilizou-se um instrumento padronizado de coleta de dados. O **Quadro 1** apresenta a síntese descritiva dos oito artigos selecionados para compor o corpo desta revisão, detalhando os eixos cronológicos, geográficos, amostrais e metodológicos fundamentais que delimitam a produção científica recente sobre a temática.

A análise do panorama bibliométrico revela um caráter global e multifacetado no interesse pelas barreiras de aprendizagem da Bioestatística. Geograficamente, a amostra abrange investigações conduzidas em

diversos continentes, englobando a América do Norte (EUA), a Ásia (China e Índia), a Europa (Polônia, Suécia e Alemanha) e a África Ocidental (Libéria). Essa amplitude internacional demonstra que a preocupação com a qualificação analítica na saúde transpõe cenários socioeconômicos e estruturais distintos.

No que tange à população investigada, observa-se concentração de esforços na avaliação de estudantes de graduação em Medicina, seguidos por pós-graduandos em Saúde Pública, Epidemiologia e Farmácia, além de categorias profissionais consolidadas, como médicos em pleno exercício assistencial. Do ponto de vista metodológico, há uma proeminência substancial de desenhos transversais descritivos e comparativos baseados na aplicação de questionários estruturados ou escalas psicométricas, concomitante à emergência de estudos de métodos mistos e relatos de intervenções educacionais inovadoras.

Quadro 1 - Caracterização geral dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Autor/ Ano	País	Objetivo	População / Amostra	Delineamento Metodológico
Fydrych J, et al. (2025)	EUA	Avaliar o estado atual do ensino de informação sobre medicamentos, avaliação da literatura e Bioestatística em faculdades de Farmácia	102 respondentes representando 78 faculdades de Farmácia	Estudo transversal descritivo (Questionário eletrônico)
Arquilada ALP (2024)	Filipinas	Determinar desempenho acadêmico, desafios e estratégias de enfrentamento de estudantes da saúde na aprendizagem da Bioestatística	171 estudantes paramédicos (ciências da saúde)	Estudo de método misto (Quantitativo e qualitativo)
Li C, et al. (2024)	China	Adaptar e validar a versão chinesa do SATS-36 para avaliar atitudes em relação à Bioestatística	1.709 estudantes de medicina (graduação e pós-graduação)	Estudo transversal / Validação psicométrica
Ordak M (2024)	Polônia	Avaliar a percepção de estudantes sobre métodos tradicionais e práticos de ensino da Bioestatística	527 estudantes de medicina (sete faculdades)	Estudo transversal comparativo
Thiesmeier R e Orsini N (2024)	Suécia	Propor abordagem interativa baseada em simulações para ensino de Bioestatística	Estudantes de mestrado em Saúde Pública e Epidemiologia	Estudo descritivo / intervenção educacional
Barcon ST, et al. (2024)	Libéria	Avaliar impacto de programa de capacitação em Bioestatística e programação para profissionais da saúde	43 participantes (alunos e ex-alunos de programa quantitativo)	Estudo transversal de acompanhamento (*tracer study*)
Bharti S, et al. (2021)	Índia	Avaliar conhecimento e atitudes de estudantes de Medicina sobre Bioestatística	120 estudantes do último ano de medicina	Estudo transversal descritivo
Schmidt FM, et al. (2021)	Alemanha	Investigar letramento estatístico e raciocínio científico em médicos	71 médicos em exercício	Estudo transversal online/impresso

Fonte: Andrade MC, et al., 2026.

A partir da análise descritiva e temática dos dados, as principais barreiras e dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Bioestatística na área da saúde foram organizadas estruturalmente. Para melhor visualização e síntese dessas evidências, o **Quadro 2** categoriza as dificuldades identificadas

em três núcleos reflexivos: Fatores Individuais e Psicológicos; Fatores Pedagógicos e Curriculares; e Fatores Estruturais ou Institucionais.

Quadro 2 - Síntese temática das dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem da Bioestatística na área da saúde.

Categoria temática	Síntese dos achados	Estudos
Fatores Individuais, Cognitivos e Psicológicos	Os estudos evidenciaram elevada frequência de ansiedade, estresse acadêmico e percepção da Bioestatística como disciplina complexa, associadas à baixa autoconfiança em habilidades matemáticas e computacionais. Também foram identificadas dificuldades cognitivas relacionadas à interpretação de problemas, retenção de conceitos, compreensão de símbolos estatísticos e fragilidades no letramento estatístico e no raciocínio científico.	Li C, et al. (2024); Arquilada ALP (2024); Bharti, et al. (2021); Schmidt FM, et al. (2021).
Fatores Pedagógicos, Curriculares e Didáticos	Predominaram relatos sobre metodologias tradicionais centradas em memorização e aulas expositivas, além de materiais didáticos excessivamente técnicos e baixa contextualização prática da Bioestatística na área da saúde. Os estudos também apontaram tempo insuficiente para discussão e assimilação dos conteúdos e dificuldades na aplicação dos conhecimentos estatísticos à pesquisa científica e à leitura crítica da literatura.	Ordak M (2024); Thiesmeier R e Orsini N (2024); Bharti, et al. (2021); Arquilada ALP (2024); Fydrych J, et al. (2025).
Fatores Estruturais e Institucionais	Foram identificadas limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica, incluindo escassez de laboratórios, softwares estatísticos e acesso adequado à internet. Além disso, turmas numerosas e insuficiência de suporte pedagógico complementar comprometeram o acompanhamento individualizado e o suporte ao processo de aprendizagem.	Arquilada ALP (2024).

Fonte: Andrade MC, et al. (2026).

A análise temática dos estudos incluídos permitiu identificar que as dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem da Bioestatística na área da saúde envolvem fatores multidimensionais, abrangendo aspectos individuais, pedagógicos e estruturais. Conforme apresentado no **Quadro 2**, observou-se que os fatores individuais, cognitivos e psicológicos estiveram fortemente associados à percepção da Bioestatística como disciplina difícil, complexa e geradora de ansiedade, além de baixa autoconfiança em habilidades matemáticas e computacionais (BHARTI, et al., 2021; LI C, et al., 2024). Também foram relatadas dificuldades relacionadas à interpretação de problemas, retenção de conceitos, compreensão de símbolos estatísticos e limitações no letramento estatístico e raciocínio científico, evidenciando fragilidades importantes na formação quantitativa dos estudantes e profissionais da saúde (ARQUILADA ALP, 2024; SCHMIDT FM, et al., 2021).

No âmbito pedagógico e curricular, predominaram críticas aos modelos tradicionais de ensino, caracterizados por aulas expositivas, memorização de fórmulas e baixa contextualização prática dos conteúdos estatísticos (ORDAK M, 2024; THIESMEIER R e ORSINI N, 2024). Os estudos também destacaram dificuldades relacionadas ao tempo insuficiente para discussão e assimilação dos conteúdos, além da utilização de materiais didáticos excessivamente técnicos e pouco acessíveis aos estudantes (ARQUILADA ALP, 2024; BHARTI, et al., 2021). Ademais, conteúdos relacionados à leitura crítica da literatura científica e ao planejamento de pesquisas foram identificados entre os tópicos de maior dificuldade no ensino da Bioestatística (FYDRYCH J, et al., 2025).

Em relação aos fatores estruturais e institucionais, verificaram-se limitações importantes associadas à infraestrutura tecnológica e ao suporte acadêmico institucional. Entre os principais problemas identificados destacaram-se a escassez de laboratórios e softwares estatísticos, instabilidade no acesso à internet, turmas

numerosas e insuficiência de programas de apoio pedagógico, fatores que comprometeram o acompanhamento individualizado e dificultaram o desenvolvimento de atividades práticas relacionadas à Bioestatística (ARQUILADA ALP, 2024).

DISCUSSÃO

Os achados desta revisão integrativa demonstraram que as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da Bioestatística na área da saúde são multifatoriais e englobam aspectos cognitivos, emocionais, pedagógicos e estruturais. De modo geral, estudantes e profissionais da saúde percebem a disciplina como complexa, abstrata e geradora de ansiedade, especialmente devido à necessidade de interpretação matemática e raciocínio quantitativo (BHARTI, et al., 2021; LI C, et al., 2024).

Esses resultados corroboram estudos prévios que apontam a ansiedade estatística como uma das principais barreiras para o desenvolvimento do pensamento científico e da prática baseada em evidências nesses cursos (ALZAHRANI SH e ABA AL-KHAIL BA, 2015; HARSHE DG e ABRAHAM DA, 2017). Investigações recentes também associam os elevados níveis dessa ansiedade à menor autoconfiança acadêmica, à baixa participação em pesquisas e ao comprometimento do desempenho em disciplinas quantitativas (LIU J, et al., 2021). Por outro lado, atitudes mais favoráveis em relação à Estatística estão ligadas a melhores resultados acadêmicos, sugerindo que fatores emocionais e motivacionais desempenham papel relevante na aprendizagem (KIEKKAS P, et al., 2015).

Além das dificuldades emocionais, os estudos incluídos evidenciaram fragilidades importantes no letramento estatístico, na interpretação de resultados e na compreensão de conceitos fundamentais (SCHMIDT FM, et al., 2021). Chamou a atenção o fato de que até mesmo médicos em exercício apresentaram níveis apenas medianos de raciocínio científico e alfabetização estatística. Isso indica que tais lacunas persistem após a graduação, o que pode comprometer a interpretação crítica da literatura e a tomada de decisões clínicas baseadas em evidências (SCHMIDT FM, et al., 2021).

Essa evidência aponta para uma desconexão crítica na formação médica continuada, onde profissionais em exercício recorrem majoritariamente à aprendizagem autodidata devido à insuficiência da formação médica formal recebida. Alinhados a essa perspectiva, Haycox WC e Tumin D (2025) identificaram um importante descompasso entre os conteúdos abordados em materiais preparatórios para exames médicos e os métodos estatísticos efetivamente utilizados na pesquisa biomédica contemporânea. Essa limitação curricular demonstra que os exames de licenciamento e os materiais preparatórios tradicionais muitas vezes falham em refletir a abrangência e a complexidade das metodologias exigidas na pesquisa médica e na estatística biomédica atual (HAYCOX WC e TUMIN D, 2025). Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de inserir a Bioestatística de forma longitudinal e integrada às práticas clínicas e à pesquisa aplicada ao longo de toda a formação (HAYCOX WC e TUMIN D, 2025; SCHMIDT FM, et al., 2021).

No âmbito pedagógico, houve uma nítida predominância de modelos tradicionais de ensino, centrados em aulas expositivas, memorização de fórmulas e execução mecânica de testes (ORDAK M, 2024). Tal abordagem mostrou-se associada a maiores níveis de estresse acadêmico e menor percepção de aplicabilidade prática da disciplina. Em contrapartida, estudos recentes sugerem que estratégias baseadas em metodologias ativas, aprendizagem experiencial e simulações interativas aumentam o engajamento discente e a compreensão dos conceitos fundamentais (FYDRYCH J, et al., 2025; THIESMEIER R e ORSINI N, 2024). Resultados semelhantes foram observados em programas educacionais fundamentados em projetos aplicados e resolução de problemas, os quais promoveram maior envolvimento dos estudantes, clareza sobre a relevância prática da matéria e melhor integração com a pesquisa científica (LUTZ KC, et al., 2025). A transição definitiva para esses métodos de aprendizagem ativa, baseados na análise crítica de artigos científicos, resolução de problemas e uso prático de softwares de simulação e análise quantitativa (como SPSS e R), tem se mostrado altamente eficaz, pois mitiga a ansiedade e o estresse associados à disciplina, ao mesmo tempo em que eleva significativamente o desempenho acadêmico e a satisfação dos estudantes (FYDRYCH J, et al., 2025; LUTZ KC, et al., 2025; THIESMEIER R e ORSINI N, 2024**)**.

A consolidação dessas metodologias ativas reflete-se em modelos estruturados de sucesso mundial. Nesse contexto, o modelo DICE, proposto por Thiesmeier e Orsini (2024), destaca-se por integrar planejamento, interpretação, computação e estimação em situações práticas, aproximando a Bioestatística das demandas reais da saúde. Na mesma linha, o programa CANSTAT, desenvolvido no Canadá, demonstrou que modelos de formação baseados em competências, mentoria e aprendizagem experiencial fortalecem o desenvolvimento técnico e a colaboração interdisciplinar (PARPIA S, et al., 2025). Esses dados são reforçados por Esterhuizen TM, et al. (2021), que ressaltaram como essas abordagens práticas e interdisciplinares consolidam as competências quantitativas, especialmente em cenários com restrições estruturais e escassez de especialistas.

Outro aspecto relevante é a necessidade de alinhar a matriz curricular da Bioestatística às especificidades de cada profissão da saúde. Ordak M (2024) demonstrou que os estudantes valorizam abordagens direcionadas à sua própria área, utilizando exemplos clínicos e pesquisas aplicadas. Similarmente, Li C, et al. (2018) verificaram que currículos em blocos, associados à integração entre teoria, prática e softwares estatísticos, promoveram percepções mais positivas e melhor desempenho acadêmico do que o ensino tradicional. Esses achados sugerem que a contextualização prática e a integração curricular são caminhos viáveis para reduzir o medo, a ansiedade e a resistência institucional à disciplina.

As limitações estruturais e institucionais também exerceram influência significativa sobre o aprendizado. Entre os principais problemas, destacaram-se a escassez de laboratórios, o acesso restrito a softwares, a instabilidade da internet e o suporte pedagógico insuficiente (ARQUILADA ALP, 2024). Tais dificuldades tornam-se ainda mais críticas no ensino híbrido e digital, onde as tecnologias educacionais são centrais para o desenvolvimento de competências analíticas. Além disso, turmas numerosas e a ausência de suporte individualizado ampliam os obstáculos de estudantes com menor familiaridade em conteúdos quantitativos.

Os estudos também evidenciaram que estratégias de enfrentamento individuais — como o uso de videoaulas, apoio entre pares, gestão do tempo e softwares — auxiliam parcialmente na redução das dificuldades (ARQUILADA ALP, 2024). Entretanto, embora essas estratégias favoreçam a autonomia discente, seus efeitos tendem a ser limitados sem investimentos institucionais em infraestrutura, capacitação docente e reformulação curricular. Nesse contexto, Barcon ST, et al. (2024) destacaram que programas voltados ao desenvolvimento de competências em programação e análise quantitativa geram maior confiança e autonomia, especialmente para estudantes inseridos em ambientes com severas limitações tecnológicas.

Um aspecto que merece destaque é o fato de a totalidade dos artigos incluídos ter sido recuperada na base PubMed/MEDLINE. Embora as buscas tenham abrangido diferentes bases nacionais e internacionais, os registros adicionais identificados consistiram predominantemente em duplicatas ou trabalhos que não preenchiam os critérios de elegibilidade. Esse achado pode refletir a predominância da produção científica internacional sobre a temática, especialmente em periódicos biomédicos indexados na PubMed, bem como a limitada produção latino-americana e brasileira especificamente voltada às dificuldades no ensino e aprendizagem da Bioestatística na área da saúde. Tal cenário revela um claro vazio de dados regional e reforça a necessidade de ampliação das investigações nesse contexto.

Quanto às limitações desta revisão, destaca-se, inicialmente, a heterogeneidade metodológica dos estudos, os quais envolvem amostras e instrumentos diversos, dificultando comparações diretas. Além disso, a predominância de investigações transversais e descritivas impede inferências causais sobre os fatores que geram as dificuldades de aprendizagem. Outra limitação refere-se à não utilização de ferramentas padronizadas para avaliação da qualidade metodológica dos trabalhos, o que restringe uma apreciação mais robusta da força das evidências disponíveis. Por fim, reitera-se o reduzido número de pesquisas no cenário latino-americano, sobretudo no Brasil, o que chama a atenção para a escassez de produções científicas locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão integrativa evidenciou que as dificuldades no ensino-aprendizagem da Bioestatística na área da saúde envolvem fatores cognitivos, emocionais, pedagógicos e estruturais. Entre os principais entraves, destacaram-se ansiedade estatística, baixa autoconfiança matemática, dificuldade de interpretação de

símbolos, metodologias tradicionais e limitações institucionais. Em contrapartida, metodologias ativas, uso de softwares, simulações, aprendizagem baseada em problemas e maior contextualização prática emergem como estratégias promissoras para fortalecer o raciocínio estatístico e a tomada de decisão baseada em evidências. Considera-se necessário ampliar pesquisas, especialmente no contexto brasileiro e latino-americano, para subsidiar reformulações curriculares mais alinhadas às demandas da formação em saúde.

REFERÊNCIAS

1. AHMAD DN, et al. Biostatistics and research methodology: essential tools for medical practice. Journal of Family Medicine and Primary Care, 2019; 8(6): 1947-1952.
2. ALZAHRANI SH, ABA AL-KHAIL BA. Educational games: do they make a difference in student's understanding of statistics? A study among health science students. Nurse Education Today, 2015; 35(9): e11-e17.
3. ARQUILADA ALP. Academic achievement, challenges and coping strategies of allied health students in learning biostatistics. AIDE Interdisciplinary Research Journal, 2024; 8(1): 39-59.
4. BARCON ST, et al. Enhancing quantitative capacity for the health sector in post-Ebola Liberia, a tracer study of a locally developed and owned coding and biostatistics program. F1000Research, 2024; 13: 988.
5. BHARTI S, et al. Knowledge and attitude on biostatistics in medical curriculum among medical students. International Journal of Community Medicine and Public Health, 2021; 8(12): 5954-5956.
6. ESTERHUIZEN TM, et al. Building biostatistical capacity in health research: experiential learning and mentorship approaches. BMC Medical Education, 2021; 21(1): 412-419.
7. FARNELL DJJ, MIRRA RM. Teaching Biostatistics in Medicine and Allied Health Sciences. Cham: Springer Nature, 2023.
8. FYDRYCH J, et al. Survey of drug information, literature evaluation, and biostatistics curricula among US colleges of pharmacy. Currents in Pharmacy Teaching and Learning, 2025; 17(3): 102270.
9. HARSHE DG, ABRAHAM DA. A study of attitudes toward statistics among postgraduate medical students. International Journal of Community Medicine and Public Health, 2017; 4(9): 3294-3297.
10. HAYCOX WC, TUMIN D. Misalignment of biostatistics content between licensing exam study aids and contemporary medical research. Family Medicine, 2025; 57(2): 77-82.
11. KIEKKAS P, et al. Nursing students' attitudes toward statistics: effect of a biostatistics course on their attitudes and its association with achievement. Nurse Education Today, 2015; 35(12): 1283-1287.
12. LI C, et al. Assessing attitudes towards biostatistics education among medical students: adaptation and preliminary evaluation of the Chinese version survey of attitudes towards statistics (SATS-36). BMC Medical Education, 2024; 24(1): 634.
13. LI C, et al. Comparison of block and traditional teaching approaches in biostatistics education among medical students. BMC Medical Education, 2018; 18(1): 291-298.
14. LIU J, et al. Evaluation of statistics anxiety and analysis of its influencing factors among medical students. Chinese Journal of Medical Education Research, 2021;(12):1047-1052.
15. LUTZ KC, et al. From Exams to Engagement: Evaluating Project-Based Learning in Introductory Biostatistics With R for Public Health Students. J Med Educ Curric Dev. 2025; (24);12:23821205251376539.
16. ORDAK M. Enhancing biostatistics education for medical students in Poland: factors influencing perception and educational recommendations. BMC Medical Education, 2024; 24(1): 428.
17. PAGE MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 2021; 372: n71.
18. PARPIA S, et al. Training the next generation of clinical trial biostatisticians. Clinical Trials, 2025; 22(6): 687-694.
19. SALAMON J, et al. Statistics Anxiety: Validity, Measurement Invariance, and Educational Correlates in the Hungarian STARS. Journal of Statistics and Data Science Education, 2026;1–13.
20. SCHMIDT FM, et al. Statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in physicians. GMS Journal for Medical Education, 2021; 38(4): Doc77.
21. SOUZA MT, et al. Integrative review: what is it? How to do it? Einstein, 2010; 8(1): 102-106.
22. THIESMEIER R, ORSINI N. Rolling the DICE (Design, Interpret, Compute, Estimate): interactive learning of biostatistics with simulations. JMIR Medical Education, 2024; 10: e52679.