Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

ARTIGO

Estimulação não invasiva do nervo vago para o controle do estresse em adultos saudáveis: uma revisão sistemática

Non-invasive vagus nerve stimulation for stress management in healthy adults: a systematic review

Estimulación no invasiva del nervio vago para el control del estrés en adultos sanos: una revisión sistemática

Karolaynny Alencar Diniz[1], Alana Maria Freitas Lima[1], Maria Luisa Urtiga Melo Pereira[1], Ewellyn de Sousa Lira[1], Naely Trindade Rodrigues[1], Ana Maria Carneiro Nóbrega[1] & Milena Nunes Alves de Sousa

1- Centro Universitário de Patos, UNIFIP, Patos, Paraíba, Brasil

Autor Correspondente
Nome: Karolaynny Alencar Diniz
E-mail: karolaynnydiniz@med.fiponline.edu.br.

Resumo

O estresse representa uma resposta fisiológica e psicológica que, quando persistente, pode comprometer a saúde física e mental. Nesse contexto, a estimulação não invasiva do nervo vago tem sido investigada como uma estratégia complementar para modular as respostas fisiológicas e psicológicas relacionadas ao estresse. O objetivo desta revisão sistemática foi analisar os efeitos dessa intervenção sobre o controle do estresse em adultos saudáveis. Trata-se de uma revisão sistemática de intervenção, conduzida conforme as recomendações PRISMA 2020, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde, Cochrane Library e Periódicos CAPES. Foram incluídos nos ensaios clínicos randomizados, avaliados por meio da escala de Jadad e da ferramenta RoB 2. Os resultados demonstraram efeitos heterogêneos, com alterações favoráveis em determinados indicadores autonômicos, como variabilidade da frequência cardíaca e frequência cardíaca, além de possíveis benefícios sobre o pensamento perseverativo, o estresse percebido e as respostas gastrointestinais. Entretanto, alguns estudos não identificaram diferenças significativas entre a estimulação ativa e a simulada, especialmente quanto aos níveis de cortisol e às manifestações subjetivas do estresse. Conclui-se que a estimulação não invasiva do nervo vago apresenta potencial para modular componentes específicos da resposta ao estresse, mas sua eficácia ainda não está estabelecida, sendo necessários novos ensaios clínicos com amostras maiores e protocolos padronizados.

Palavras-chave: Estresse psicológico. Estimulação do Nervo Vago. Sistema nervoso periférico.

Abstract

Stress is a physiological and psychological response that, when persistent, may compromise physical and mental health. In this context, non-invasive vagus nerve stimulation has been investigated as a complementary strategy to modulate physiological and psychological responses associated with stress. This systematic review aimed to analyze the effects of this intervention on stress management in healthy adults. This systematic review of intervention studies was conducted in accordance with

CC BY

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

the PRISMA 2020 guidelines, with searches performed in PubMed/MEDLINE, the Virtual Health Library, the Cochrane Library, and the CAPES Journals Portal. Nine randomized clinical trials were included and assessed using the Jadad Scale and the RoB 2 tool. The findings demonstrated heterogeneous effects, with favorable changes in certain autonomic indicators, such as heart rate variability and heart rate, as well as potential benefits regarding perseverative thinking, perceived stress, and gastrointestinal responses. However, some studies found no significant differences between active and sham stimulation, particularly concerning cortisol levels and subjective stress manifestations. It is concluded that non-invasive vagus nerve stimulation may modulate specific components of the stress response; however, its effectiveness has not yet been established. Further clinical trials involving larger samples and standardized protocols are needed.

Key words: Psychological Stress; Vagus Nerve Stimulation; Peripheral Nervous System.

Resumen
El estrés es una respuesta fisiológica y psicológica que, cuando es persistente, puede afectar a la salud física y mental. En este contexto, la estimulación no invasiva del nervio vago se ha investigado como estrategia complementaria para modular las respuestas fisiológicas y psicológicas relacionadas con el estrés. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar los efectos de esta intervención sobre el control del estrés en adultos sanos. Se trata de una revisión sistemática de intervención, realizada según las recomendaciones PRISMA 2020, con búsquedas en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual de Salud, Cochrane Library y Revistas CAPES. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, evaluados mediante la escala de Jadad y la herramienta RoB 2. Los resultados mostraron efectos heterogéneos, con alteraciones favorables en determinados indicadores autonómicos, como la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la frecuencia cardíaca, además de posibles beneficios sobre los pensamientos perseverativos, el estrés percibido y las respuestas gastrointestinales. Sin embargo, algunos estudios no identificaron diferencias significativas entre la estimulación activa y la simulada, especialmente en lo que respecta a los niveles de cortisol y a las manifestaciones subjetivas del estrés. Se concluye que la estimulación no invasiva del nervio vago tiene potencial para modular componentes específicos de la respuesta al estrés, pero su eficacia aún no está demostrada, por lo que son necesarios nuevos ensayos clínicos con muestras más amplias y protocolos estandarizados.

Palabras clave: Estrés psicológico. Estimulación del nervio vago. Sistema nervioso periférico

INTRODUÇÃO

O estresse constitui uma resposta fisiológica e psicológica do organismo diante de situações que representam desafios ou ameaças à sua homeostase. Embora desempenhe uma função adaptativa, permitindo que o indivíduo mobilize recursos para enfrentar situações adversas, sua ocorrência frequente ou prolongada pode comprometer o equilíbrio dos sistemas orgânicos e repercutir negativamente sobre a saúde física e mental (Ghasemi; Beversdorf; Herman, 2024; Yaribeygi *et al.,* 2017).

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

Nesse sentido, o estresse tem se consolidado como uma importante questão de saúde pública, especialmente diante das transformações sociais, das exigências ocupacionais e das condições de vida contemporâneas (*World Health Organization*, 2022). Uma análise epidemiológica publicada por Smith e Wesselbaum (2025), com dados de mais de 300 mil participantes distribuídos em 131 países, identificou prevalência global de 35,1% de relatos de estresse, evidenciando a abrangência desse fenômeno na população mundial.

Do ponto de vista fisiopatológico, a resposta ao estresse envolve a ativação integrada do sistema nervoso autônomo (SNA) e do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA). Inicialmente, ocorre aumento da atividade simpática, promovendo a liberação de catecolaminas, principalmente adrenalina e noradrenalina, responsáveis pelo aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e do estado de alerta (Chu *et al.,* 2024; Ghasemi; Beversdorf; Herman, 2024).

Paralelamente, a ativação do eixo HHA estimula a liberação do hormônio liberador de corticotrofina pelo hipotálamo, seguido da secreção do hormônio adrenocorticotrófico pela hipófise e, consequentemente, do cortisol pelas glândulas adrenais. Embora essas respostas sejam fundamentais para a adaptação a estímulos agudos, sua ativação excessiva ou persistente pode favorecer alterações cardiovasculares, metabólicas, imunológicas e neuroendócrinas (Chu *et al.,* 2024; Kivimäki; Bartolomucci; Kawachi, 2023).

A avaliação do estresse combina dimensões psicológicas e fisiológicas. No plano psicológico, a Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale, PSS), proposta por Cohen, Kamarck e Mermelstein (1983), é um dos instrumentos mais difundidos e conta com estudo de confiabilidade e validade em adultos brasileiros (Reis, Hino e Añez, 2010). No plano fisiológico, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é muito empregada como indicador, embora ainda não exista padrão aceito para avaliar o estresse (Wendt; Thayer, 2024). Pelo modelo de integração neurovisceral, a VFC de origem vagal reflete a integridade de redes neurais ligadas à regulação fisiológica, afetiva e cognitiva, de modo que valores baixos configuram fator de risco para psicopatologia e fisiopatologia (Wendt; Thayer, 2024). O cortisol, marcador da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), completa esse conjunto de desfechos (Dong *et al.,* 2025).

Diante dos possíveis impactos do estresse, diferentes estratégias têm sido utilizadas para seu controle, incluindo intervenções psicológicas, técnicas de relaxamento, práticas de mindfulness, atividade física e exercícios respiratórios. Essas abordagens buscam melhorar a capacidade de enfrentamento dos fatores estressores e favorecer a regulação das respostas fisiológicas e emocionais. Entretanto, o interesse por estratégias complementares de neuromodulação tem ampliado a

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

investigação de métodos capazes de atuar diretamente nos circuitos neurais envolvidos na regulação autonômica (Fincham *et al.,* 2023; Rogerson *et al.,* 2024).

Nesse contexto, destaca-se a estimulação não invasiva do nervo vago, uma abordagem que utiliza dispositivos externos para estimular estruturas relacionadas à atividade vagal, sem necessidade de implantação cirúrgica de eletrodos. Entre as modalidades investigadas, encontram-se a estimulação transcutânea auricular, aplicada em regiões específicas do pavilhão auricular, e a estimulação transcutânea cervical, realizada na região do pescoço (Gerges *et al.,* 2024; Staats; Blake, 2026).

O interesse nessa intervenção está relacionado à participação do nervo vago na regulação parassimpática e na comunicação entre estruturas periféricas e centrais envolvidas na resposta ao estresse. Dessa forma, sua estimulação pode influenciar a atividade autonômica e os mecanismos neuroendócrinos, sendo investigada por meio de indicadores como variabilidade da frequência cardíaca, frequência cardíaca e concentração de cortisol (Sanchez-Perez *et al.,* 2023; Paredes *et al.,* 2025).

Apesar do crescente interesse pela neuromodulação vagal, as evidências acerca de seus efeitos sobre o estresse em indivíduos sem diagnósticos clínicos ainda se mostram dispersas e heterogêneas na literatura. Embora revisões anteriores tenham abordado a estimulação vagal em condições psiquiátricas ou patológicas, persiste uma lacuna sobre sua real eficácia moduladora especificamente na população saudável exposta ao estresse induzido ou cotidiano (Benzouak *et al.,* 2025; Soltani *et al.,* 2023). Assim, justifica-se a realização desta revisão sistemática para sintetizar e analisar criticamente as evidências disponíveis.

Diante disso, o objetivo desta revisão é analisar os efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago sobre o controle do estresse em adultos saudáveis.

MÉTODO

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática de intervenção, caracterizando-se como um estudo secundário baseado em evidências provenientes de estudos primários, com o objetivo de reunir, sintetizar e analisar criticamente pesquisas acerca dos efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago no controle do estresse em adultos saudáveis físico (De Sousa; Bezerra; Do Egypto, 2023). A condução desta revisão seguirá etapas metodológicas previamente estabelecidas, conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Page *et al.,*

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

2022). O Estudo foi previamente registrado no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO), sob o número CRD420261539522.

Na primeira etapa, foi elaborada a pergunta norteadora por meio da estratégia PICO, sendo: P = População (adultos saudáveis com idade igual ou superior a 18 anos); I = Intervenção (estimulação não invasiva do nervo vago por via transcutânea auricular ou cervical); C = Comparação (estimulação simulada, placebo ou ausência de intervenção); e O = Desfechos (redução dos níveis de estresse). A partir dessa estrutura, definiu-se a seguinte questão norteadora: "Em adultos saudáveis, quais são os efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago, em comparação à estimulação simulada ou a grupos controle, sobre as respostas fisiológicas e psicológicas relacionadas ao estresse?".

Com isso, foi realizada a busca dos estudos nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed/MEDLINE), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Cochrane Library* e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PeriodicoCapes), selecionadas por sua abrangência e relevância na área das ciências da saúde. A busca foi realizada considerando as publicações disponíveis desde o início da indexação das bases até a data de sua execução, sem restrição temporal inicial, a fim de contemplar as evidências disponíveis sobre a temática.

De forma complementar, para mitigar o viés de publicação, realizou-se uma busca por literatura cinzenta utilizando o Google Acadêmico (Google Scholar). Devido ao algoritmo de relevância e ao grande volume de dados dessa ferramenta, a triagem foi limitada aos 100 primeiros registros recuperados. Adicionalmente, empregou-se a estratégia de busca manual nas listas de referências dos artigos selecionados para leitura na íntegra, com o intuito de identificar estudos potencialmente elegíveis não capturados nas buscas eletrônicas padronizadas.

Com relação às estratégias de busca e seleção dos artigos, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes no *Medical Subject Headings* (MeSH), associados a termos livres e sinônimos, empregando os operadores booleanos *AND* e *OR*, por meio da seguinte estratégia: *("Vagus Nerve Stimulation" OR "Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation" OR "Auricular Vagus Nerve Stimulation" OR "Transcutaneous Cervical Vagus Nerve Stimulation") AND ("Stress" OR "Psychological Stress" OR "Stress Response") AND ("Healthy Adults" OR "Healthy Volunteers").*

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, publicados em português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra, envolvendo seres humanos adultos saudáveis e que investiguem os efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago, por via transcutânea auricular ou cervical, em comparação com estimulação simulada, placebo ou ausência de intervenção. Foram considerados estudos que

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

apresentem desfechos relacionados ao controle do estresse, incluindo medidas subjetivas, como escalas de estresse percebido, e parâmetros fisiológicos, como níveis de cortisol e variabilidade da frequência cardíaca. Foram excluídos estudos duplicados e que não respondam a pergunta norteadora ou que não atendam a estratégia PICO.

O processo de seleção dos estudos foi realizado de forma independente por dois revisores, garantindo maior rigor metodológico durante as etapas de triagem e elegibilidade. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos para identificação dos estudos potencialmente elegíveis. Posteriormente, os artigos selecionados foram avaliados na íntegra, conforme os critérios previamente estabelecidos. As divergências entre os revisores foram solucionadas por consenso.

O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado por meio do fluxograma da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), conforme as recomendações de Page *et al.* (2021).

Na etapa seguinte, foi realizada a extração e organização das principais características dos estudos incluídos, contemplando variáveis como: autor, ano de publicação, idioma, periódico, tamanho da amostra, intervenção, tempo de acompanhamento e método avaliativo.

Posteriormente, foram extraídas informações relacionadas aos principais desfechos da revisão, incluindo alterações nos níveis de estresse percebido, respostas fisiológicas ao estresse, variabilidade da frequência cardíaca, níveis de cortisol, respostas autonômicas e ocorrência de possíveis eventos adversos. Os dados foram organizados em quadros comparativos e analisados por meio de síntese narrativa, considerando a heterogeneidade dos protocolos de estimulação, das características das populações e dos instrumentos de avaliação empregados. Não foi realizada metanálise, sendo os resultados apresentados de forma descritiva e qualitativa.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi realizada por meio da escala proposta por Alejandro Jadad *et al.* (1996), composta por cinco critérios relacionados à randomização, ao cegamento e à descrição das perdas e exclusões. Os estudos que obtiverem pontuação igual ou superior a três serão considerados de boa qualidade metodológica.

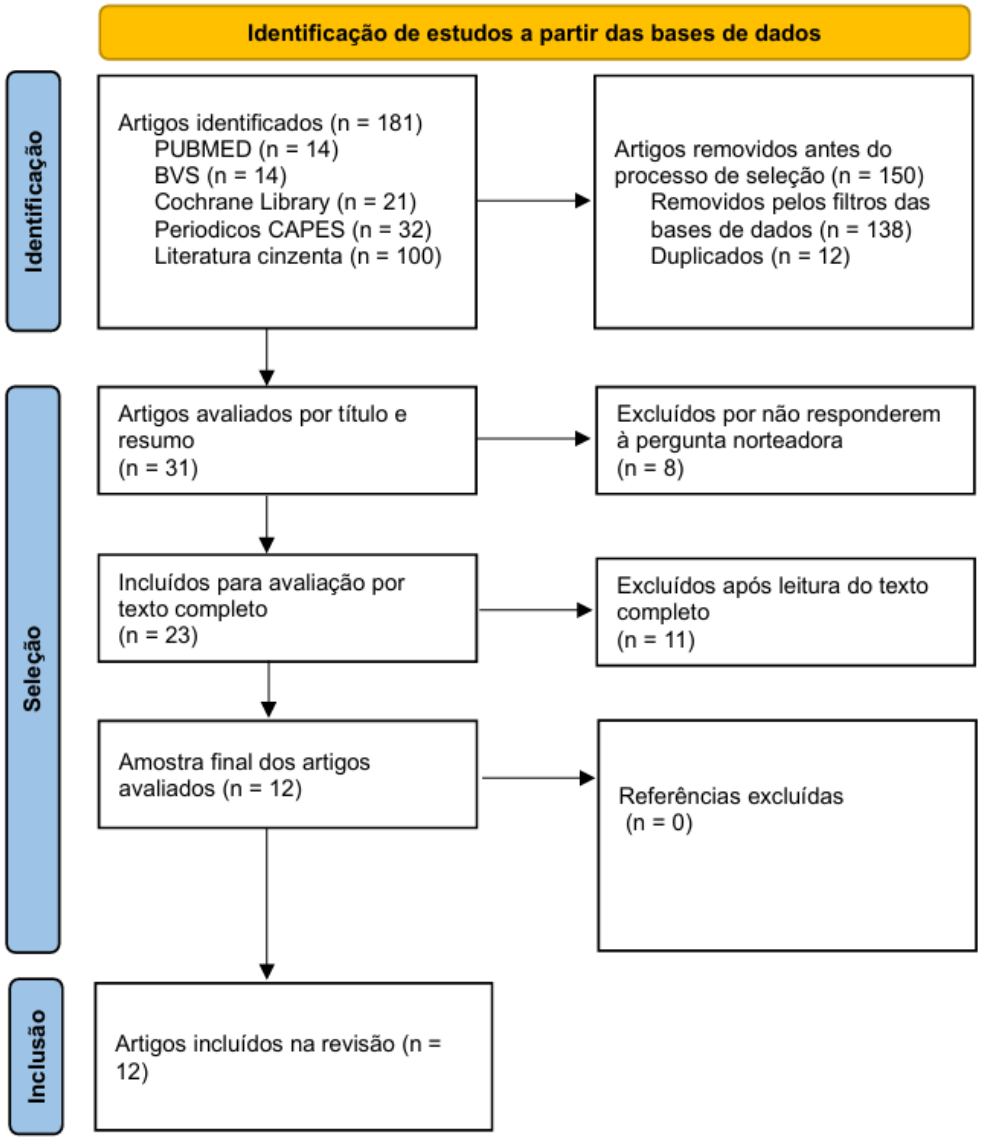
Adicionalmente, o risco de viés foi avaliado por meio da ferramenta *Risk of Bias 2.0* (RoB 2), desenvolvida pela Cochrane para ensaios clínicos randomizados. Foram analisados os cinco domínios preconizados pela ferramenta: processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, dados de desfechos ausentes, mensuração dos desfechos e seleção dos resultados reportados. Cada estudo foi classificado como de baixo risco de viés, algumas preocupações ou alto risco de viés, conforme as recomendações de Sterne *et al.* (2019).

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

RESULTADOS

A seleção dos estudos incluídos nesta revisão está apresentada no fluxograma PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), elaborado conforme as recomendações de Page *et al.* (2021). O fluxograma demonstra as etapas de identificação, triagem, avaliação da elegibilidade e inclusão dos estudos, resultando em uma amostra final de 12 artigos, que compõem a presente revisão.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos conforme Recomendação Prisma.



Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

No Quadro 1, verifica-se a caracterização geral dos 12 artigos selecionados para compor a revisão, contemplando autoria, ano de publicação, título, idioma e periódico. Observou-se que 100%

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

(12/12) dos estudos foram publicados em inglês, evidenciando a predominância desse idioma na produção científica sobre a temática. Quanto à distribuição temporal, 41,7% (5/12) foram publicados em 2025, 33,3% (4/12) em 2023, 8,3% (1/12) em 2024, 8,3% (1/12) em 2022 e 8,3% (1/12) em 2020. Além disso, verificou-se diversidade de periódicos científicos, com publicações nas áreas de neuromodulação, neurociências, psicofisiologia e gastroenterologia, demonstrando o caráter multidisciplinar das investigações sobre a estimulação não invasiva do nervo vago e seus possíveis efeitos sobre as respostas fisiológicas e psicológicas relacionadas ao estresse.

Quadro 1: Caracterização geral dos artigos selecionados para compor a revisão sistemática

Autores (Ano)	Título	Idioma	Periódico
Austelle *et al.* (2024).	*Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation Attenuates Early Increases in Heart Rate Associated With the Cold Pressor Test.*	Inglês	*Neuromodulation: Technology at the Neural Interface.*
De Smet *et al.* (2023)	*Effects of non-invasive vagus nerve stimulation on cognitive and autonomic correlates of perseverative cognition*	Inglês	*Psychophysiology*
Drost *et al.* (2025)	*Effects of taVNS on physiological responses and cognitive performance during a mental stressor*	Inglês	*Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*
Gurel *et al.* (2020)	*Quantifying acute physiological biomarkers of transcutaneous cervical vagal nerve stimulation in the context of psychological stress*	Inglês	*Brain Stimulation*
Jackowska *et al.* (2025)	*Effects of transcutaneous vagus nerve stimulation on subthreshold affective symptoms and perceived stress: Findings from a single-blinded randomized trial in community-dwelling adults*	Inglês	*Biological Psychology*
Kim *et al.* (2025).	*Effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on stress regulation: an EEG and questionnaire study.*	Inglês	*Frontiers in Digital Health.*
Le Roy *et al.* (2023)	*Evaluation of taVNS for extreme environments: an exploration study of health benefits and stress operationality*	Inglês	*Frontiers in Neurology*
Mogilevski *et al.* (2022).	*Transcutaneous vagal nerve stimulation protects against stress-induced intestinal barrier dysfunction in healthy adults.*	Inglês	*Neurogastroenterology & Motility.*
Paredes *et al.* (2025)	*Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation inhibits mental stress-induced cortisol release – Potential implications for inflammatory conditions*	Inglês	*Physiological Reports*
Roberts *et al.* (2025)	*The Effect of Transcutaneous Trigeminal Nerve Stimulation and Transcutaneous Auricular Vagal Nerve Stimulation on the Biomarker Response to Stress*	Inglês	*Neuromodulation*
Sanchez-Perez *et al.* (2023)	*Transcutaneous auricular Vagus Nerve Stimulation and Median Nerve Stimulation reduce acute stress in young healthy adults: a single-blind sham-controlled crossover study.*	Inglês	*Frontiers in Neuroscience.*
Zhu *et al.* (2023)	*Noninvasive Transcutaneous Auricular Vagal Nerve Stimulation Improves Gastric Slow Waves Impaired by Cold Stress in Healthy Subjects*	Inglês	*Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*

Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

No Quadro 2, observa-se que as amostras variaram de 12 a 83 participantes, com predominância de protocolos de avaliação aguda, realizados em sessão única ou em sessões experimentais. Quanto aos métodos avaliativos, destacou-se a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), presente em 58,3% (7/12) dos estudos, seguida do eletrocardiograma (ECG) e das escalas subjetivas de estresse e ansiedade, ambos utilizados em 41,7% (5/12). A atividade eletrodérmica (EDA) foi identificada em 25% (3/12), enquanto o EEG e a dosagem de cortisol apareceram em 8,3% (1/12) cada. Dessa forma, houve predominância de avaliações cardiovasculares e autonômicas para investigar os efeitos da estimulação vagal sobre as respostas ao estresse.

Quadro 2: Características metodológicas dos estudos incluídos na revisão sistemática

Autores (Ano)	**Amostra**	**Intervenção**	**Tempo de seguimento**	**Método avaliativo**
Austelle *et al.* (2024) .	24 adultos saudáveis.	Estimulação transcutânea auricular do nervo vago (taVNS) ativa versus estimulação simulada (sham).	Sessão experimental única.	Frequência cardíaca e escalas subjetivas de ansiedade, estresse e dor, avaliadas antes, durante e após cada condição experimental.
De Smet *et al.* (2023)	Adultos saudáveis; 83 participantes, sendo 42 no grupo de estimulação ativa e 41 no grupo sham.	Estimulação transcutânea auricular do nervo vago (taVNS) ativa, aplicada na concha auricular esquerda, em comparação à estimulação simulada (sham).	Sessão experimental única.	Autorrelatos de pensamento perseverativo e avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), utilizada como indicador da modulação autonômica.
Drost *et al.* (2025)	41 voluntários saudáveis, entre 19 e 28 anos. 21 receberam estimulação ativa e 20 estimulação simulada.	tVNS ativa, aplicada na cymba conchae da orelha esquerda, em comparação com estimulação simulada na região do lóbulo auricular esquerdo.	Sessão experimental única, com 15 minutos de estimulação antes e durante a realização do teste de estresse mental PASAT. Foram realizadas avaliações antes da estimulação, após a estimulação e após o estressor, além de períodos de repouso e recuperação.	Avaliação fisiológica por eletrocardiograma (ECG), variabilidade da frequência cardíaca (VFC), utilizando o índice RMSSD, frequência cardíaca, amplitude da onda T (TWA) e atividade eletrodérmica (EDA). Também foram utilizadas escalas visuais analógicas (VAS) para mensurar estresse e ansiedade percebidos. O estresse mental foi induzido pelo teste PASAT.
Gurel *et al.* (2020)	24 adultos saudáveis com histórico de exposição a trauma psicológico; 12 no grupo ativo e 12 no sham.	Estimulação transcutânea cervical do nervo vago (tcVNS) versus estimulação simulada.	Três dias de experimentos com diferentes estressores agudos.	Sensores vestíveis, período pré-ejeção cardíaca (PEP), fotopletismografia (PPG), frequência respiratória e tarefas de estresse.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

Jackowska *et al*. (2025)	70 adultos da comunidade, com idades entre 18 e 75 anos, distribuídos em grupos de estimulação ativa e sham.	tVNS ativa no trago esquerdo versus sham no lóbulo da orelha.	14 dias de intervenção por fase, em protocolo total de 28 dias.	Questionários de sintomas depressivos, ansiedade e estresse percebido.
Kim *et al.* (2025)	12 adultos saudáveis (7 homens e 5 mulheres), com idade média de 24,83 ± 2,33 anos. Inicialmente participaram 14 indivíduos, mas dois foram excluídos por problemas técnicos.	taVNS na cymba conchae, comparada à estimulação sham no lóbulo da orelha. Frequência de 30 Hz, largura de pulso de 200 µs e ciclos de 1 minuto ligado/1 minuto desligado.	Duas sessões experimentais cruzadas, em ordem randomizada, separadas por uma semana. Foram realizados testes de cálculo mental e tarefa 2-back durante a estimulação.	Eletroencefalograma (EEG) de 31 canais, análise da densidade espectral de potência (PSD) nas bandas theta, alfa e beta, análise de conectividade cerebral por coerência imaginária (iCoh), questionário de estresse percebido e desempenho nas tarefas cognitivas.
Le Roy *et al.* (2023)	44 participantes saudáveis, distribuídos aleatoriamente entre dois protocolos experimentais: sessão única e sessões repetidas.	tVNS auricular ativa versus sham.	Protocolo de sessão única: uma sessão ativa e uma sham. Protocolo repetido: três sessões ativas e três sham. O sono foi monitorado antes da primeira e após a última intervenção.	Avaliações cognitivas, psicológicas e fisiológicas antes e depois das intervenções, incluindo variabilidade da frequência cardíaca (VFC), atividade parassimpática, flexibilidade cardíaca, percepção de estresse, desempenho cognitivo, consciência interoceptiva e eficiência do sono.
Mogilevski *et al.* (2022)	16 adultos saudáveis	tVNS auricular versus sham após administração de CRH.	Avaliação antes e após a intervenção experimental.	Permeabilidade intestinal avaliada pelo teste urinário de lactulose:manitol e pela concentração da proteína de ligação a ácidos graxos intestinais (I-FABP).
Paredes *et al.* (2025)	12 adultos saudáveis (6 mulheres e 6 homens), com idade média de 26,2 ± 4,2 anos.	Estimulação transcutânea do nervo vago auricular (taVNS), aplicada no ouvido esquerdo.	Duas sessões experimentais por participante, separadas por pelo menos quatro dias, com avaliação aguda durante 100 minutos.	Teste de esforço aritmético mental (MAST), eletrocardiograma (ECG), análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e dosagem de cortisol salivar por ELISA, em nove momentos.
Roberts *et al*. (2025)	Adultos jovens saudáveis, entre 18 e 45 anos.	Estimulação transcutânea do nervo trigêmeo (tTNS), tVNS auricular e sham.	Avaliação aguda após teste de estresse	Biomarcadores bioquímicos relacionados à resposta ao estresse.
Sanchez-Perez *et al.* (2023)	19 adultos jovens saudáveis, sendo 10 mulheres e 9	Estimulação transcutânea do nervo vago auricular (taVNS), aplicada no	Quatro visitas experimentais, com intervalo de uma semana entre elas	Aritmética mental, tarefa N-back (memória de trabalho) e teste pressor ao frio, eletrocardiograma (ECG),

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

	homens, com idade média de 21 ± 2 anos	trago esquerdo por meio de eletrodo auricular. Também foram avaliadas a estimulação transcutânea do nervo vago cervical (tcVNS), a estimulação do nervo mediano (tMNS) e a estimulação simulada (sham).	(washout). A avaliação ocorreu durante a exposição a estressores agudos, sem acompanhamento prolongado após as intervenções.	sismocardiograma (SCG), fotopletismografia (PPG), pressão arterial contínua e atividade eletrodérmica (EDA).
Zhu *et al.* (2023)	21 adultos saudáveis.	tVNS auricular e condições de controle durante estresse induzido pelo frio.	Sessão experimental única.	Eletrogastrografia, eletrocardiograma, variabilidade da frequência cardíaca e sintomas gastrointestinais.

Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

No Quadro 3, nota-se que 75% (9/12) dos estudos apresentaram resultados favoráveis em pelo menos um dos desfechos avaliados, especialmente na modulação autonômica, cardiovascular, hormonal ou cognitiva. Em contrapartida, 25% (3/12) não demonstraram benefícios consistentes da estimulação vagal nos parâmetros investigados. Quanto à segurança, 91,7% (11/12) dos estudos não relataram efeitos adversos, enquanto 8,3% (1/12) registrou episódios de desconforto, tontura e cefaleia. De modo geral, os resultados apontam para o potencial da estimulação não invasiva do nervo vago na modulação de diferentes componentes da resposta ao estresse, embora ainda existam divergências quanto à consistência de seus efeitos.

Quadro 3: Principais Resultados dos estudos selecionados na revisão sistemática

Autores (Ano)	**Efeitos colaterais/ segurança**	**Desfecho Clínico/Principais Resultados**
Austelle *et al.* (2024)	Nenhum efeito colateral relatado.	Observaram que a estimulação transcutânea auricular do nervo vago foi capaz de modular parcialmente a resposta fisiológica ao estresse agudo em adultos saudáveis. Durante o *Cold Pressor Test*, os participantes submetidos à estimulação ativa apresentaram menor elevação da frequência cardíaca nos primeiros 40 segundos do estímulo estressor, em comparação à condição simulada (p = 0,044). Entretanto, esse efeito não permaneceu significativo nas etapas posteriores do teste. Quanto aos desfechos psicológicos, não foram identificadas diferenças significativas entre as condições ativa e simulada nos níveis de ansiedade, sofrimento e dor. Esses achados sugerem que a taVNS pode exercer efeito pontual sobre a resposta autonômica cardiovascular ao estresse, sem demonstrar, nesse protocolo, benefício significativo sobre as manifestações psicológicas subjetivas.
De Smet *et al.* (2023)	Nenhum efeito colateral relatado.	Identificaram que a estimulação transcutânea auricular do nervo vago reduziu significativamente o pensamento perseverativo após a exposição a uma tarefa de estresse psicossocial em indivíduos saudáveis. Esse resultado sugere um

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

		possível efeito favorável da intervenção sobre os componentes cognitivos da resposta ao estresse. Entretanto, não foram observados efeitos diretos significativos sobre os indicadores autonômicos relacionados à cognição perseverativa. Os autores também verificaram que a associação entre a redução da variabilidade da frequência cardíaca durante o estressor e o aumento do pensamento perseverativo posterior ocorreu na condição simulada, mas não na condição de estimulação ativa. Dessa forma, os achados sugerem que a taVNS pode contribuir para reduzir a persistência de pensamentos relacionados ao estresse, embora seus efeitos diretos sobre a regulação autonômica não tenham sido demonstrados.
Drost *et al.* (2025)	Nenhum efeito colateral relatado.	Os resultados demonstraram aumento da variabilidade da frequência cardíaca, avaliada pelo índice RMSSD, durante o período de estimulação, em comparação ao grupo submetido à estimulação simulada. Entretanto, esse efeito não foi mantido após a exposição ao estressor. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à frequência cardíaca e à amplitude da onda T, enquanto a atividade eletrodérmica apresentou aumento durante a estimulação ativa. Em relação aos desfechos psicológicos, a intervenção não reduziu os níveis autorreferidos de estresse e ansiedade, tendo o grupo taVNS apresentado valores gerais superiores aos do grupo sham. Assim, embora a estimulação tenha promovido alterações pontuais em indicadores autonômicos, não demonstrou capacidade de atenuar consistentemente as respostas fisiológicas e psicológicas ao estresse psicossocial.
Gurel *et al.* (2020)	Nenhum efeito colateral relatado.	O estudo demonstrou que a estimulação transcutânea cervical do nervo vago (tcVNS) promoveu alterações em diferentes indicadores da atividade autonômica após a exposição a situações de estresse traumático e mental. Entre os principais achados, observou-se aumento da amplitude da fotopletismografia (PPG), sugerindo redução da atividade simpática periférica, além do aumento do período pré-ejeção (PEP), indicativo de diminuição da atividade simpática cardíaca em determinadas condições. Também foram identificadas reduções na frequência respiratória e na inclinação do nível de condutância da pele, sugerindo possível modulação das respostas autonômicas após a intervenção. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à frequência cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca e pressão arterial. Esses resultados indicam que a tcVNS pode influenciar componentes específicos da resposta fisiológica ao estresse, embora seus efeitos não sejam uniformes entre os diferentes parâmetros avaliados. Além disso, a ausência de alterações em alguns indicadores cardiovasculares demonstra que a modulação autonômica promovida pela estimulação não deve ser interpretada como uma redução generalizada da resposta ao estresse.
Jackowska *et al.* (2025)	Nenhum efeito colateral relatado.	Os resultados demonstraram redução significativamente maior do estresse percebido no grupo submetido à estimulação ativa, em comparação ao grupo sham, durante a fase inicial da intervenção (p=0,02; g de Hedges = −0,89). Entretanto, essa diferença não foi observada na fase tardia, indicando que os efeitos podem variar conforme o período de intervenção. Resultados semelhantes foram identificados para os sintomas de ansiedade, enquanto não foi demonstrada superioridade da

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

		estimulação ativa na redução dos sintomas depressivos. Apesar dos achados favoráveis relacionados à percepção subjetiva do estresse, o estudo não apresentou resultados fisiológicos específicos que permitissem confirmar uma modulação dos marcadores autonômicos ou hormonais do estresse. Dessa forma, os resultados sugerem um possível benefício da tVNS sobre a experiência subjetiva do estresse em adultos saudáveis, embora a inconsistência entre as fases de intervenção e a ausência de significância nos contrastes combinados da análise principal indiquem a necessidade de estudos adicionais para confirmar esses efeitos.
Kim *et al.* (2025)	Nenhum efeito colateral relatado.	A estimulação transcutânea auricular do nervo vago (taVNS) demonstrou potencial para modular as respostas ao estresse mental agudo. Na condição sham, houve aumento significativo do estresse percebido e redução da potência das ondas theta e alfa nas regiões frontais, alterações que não apresentaram significância estatística na condição taVNS. Além disso, a estimulação promoveu redução significativa do comprimento do caminho na banda theta, indicando maior eficiência global das redes cerebrais.
Le Roy *et al.* (2023)	Nenhum efeito colateral relatado.	Os resultados demonstraram que a estimulação repetida promoveu alterações em indicadores da variabilidade da frequência cardíaca associados à modulação parassimpática, especialmente RMSSD e SD1, em comparação à estimulação simulada. Entretanto, esses achados não foram acompanhados por uma redução consistente do estresse percebido. Ao contrário, os participantes submetidos à taVNS apresentaram níveis superiores de estresse subjetivo em determinados momentos da avaliação, levando os autores a considerar a possibilidade de um efeito nocebo relacionado às sensações produzidas pela estimulação elétrica. Dessa forma, o estudo evidencia que as alterações fisiológicas associadas à atividade vagal não necessariamente se traduzem em benefícios psicológicos imediatos, destacando a importância de avaliar conjuntamente os indicadores autonômicos e subjetivos na investigação dos efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago.
Mogilevski *et al.* (2022)	Nenhum efeito colateral relatado.	Identificaram que a estimulação transcutânea do nervo vago foi capaz de reduzir significativamente a permeabilidade intestinal paracelular em adultos saudáveis submetidos à administração de CRH, utilizado como modelo de alterações fisiológicas associadas ao estresse. Em comparação à estimulação simulada, a intervenção promoveu uma redução de aproximadamente 53% na relação lactulose/manitol, sugerindo um possível efeito protetor sobre a integridade da barreira intestinal. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas concentrações plasmáticas de I-FABP, indicando que os efeitos da estimulação podem variar conforme a via de permeabilidade avaliada. Esses achados apontam para uma possível participação do nervo vago na modulação das respostas intestinais ao estresse, embora não permitam concluir sobre benefícios psicológicos ou redução direta do estresse percebido.
Paredes *et al.* (2025)	Nenhum efeito colateral relatado.	A estimulação taVNS reduziu significativamente a resposta do cortisol salivar ao estresse aritmético mental em comparação à condição sham, especialmente durante a realização do teste ($p = 0,037$). Também foram observadas tendências de redução da

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

		frequência cardíaca e da razão LF/HF durante a recuperação, sugerindo possível diminuição da ativação simpática ou menor retirada da atividade parassimpática. Entretanto, não foram identificadas diferenças significativas entre as condições para todos os parâmetros da VFC.
Roberts *et al.* (2025)	Nenhum efeito colateral relatado.	Não observaram alterações significativas nos biomarcadores bioquímicos de estresse após a estimulação transcutânea auricular do nervo vago, em comparação à estimulação simulada, em adultos saudáveis submetidos ao Teste de Estresse Social de Trier. Embora o protocolo experimental tenha provocado elevações nos níveis de cortisol, DHEA-s, IGF-I, prolactina e noradrenalina, a intervenção vagal não demonstrou atenuação significativa dessas respostas. As alterações mais expressivas da noradrenalina foram identificadas no grupo submetido à estimulação trigeminal, não devendo ser atribuídas à estimulação vagal. Esses resultados indicam que a tVNS pode não produzir efeitos detectáveis sobre determinados marcadores bioquímicos da resposta aguda ao estresse, reforçando a necessidade de considerar a heterogeneidade dos desfechos e dos protocolos de estimulação.
Sanchez-Perez *et al.* (2023)	Foram relatadas sensações de desconforto durante a calibração, principalmente em intensidades elevadas de estimulação. Um participante apresentou tontura e cefaleia na manhã seguinte à primeira sessão com taVNS. Os sintomas desapareceram em aproximadamente 24 horas, mas o participante foi retirado do estudo por precaução.	A taVNS apresentou alterações fisiológicas significativas em comparação ao sham, sugerindo redução da ativação simpática após os estressores agudos, com aumento da relação PEP/LVET ($p = 0,029$) e alteração do índice de tempo de ejeção ventricular esquerdo (LVETI; $p = 0,015$). A tMNS também apresentou resultados favoráveis, incluindo redução da pressão de pulso e da atividade eletrodérmica tônica. Entretanto, a tcVNS não demonstrou efeitos significativos consistentes. Os resultados sugerem potencial da taVNS na redução das respostas fisiológicas associadas ao estresse agudo em adultos saudáveis.
Zhu *et al.* (2023)	Nenhum efeito colateral relatado.	Observaram que a estimulação transcutânea auricular do nervo vago foi capaz de atenuar alterações fisiológicas provocadas pelo estresse induzido pelo frio em voluntárias saudáveis. A intervenção melhorou a porcentagem de ondas lentas gástricas normais, reduziu a intensidade dos sintomas e atenuou as alterações autonômicas caracterizadas pela diminuição da atividade vagal e pelo aumento da razão simpatovagal. Esses achados sugerem que a taVNS pode favorecer a regulação autonômica durante situações de estresse agudo, com repercussões sobre a interação cérebro-intestino. Entretanto, a amostra reduzida e composta exclusivamente por mulheres limita a generalização dos resultados, sendo necessários estudos com maior número de participantes para confirmar esses efeitos.

Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

De acordo com o quadro 4, observa-se que a maioria dos estudos apresentou avaliação metodológica inferior ao ponto de corte estabelecido, uma vez que 58,3% (7/12) obtiveram pontuação abaixo de três pontos na escala utilizada, enquanto 41,7% (5/12) alcançaram pontuação igual ou superior a três, indicando melhor avaliação metodológica. Dessa forma, predominou entre os estudos

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

uma avaliação metodológica menos satisfatória, evidenciando limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados.

Quadro 4: Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos na revisão sistemática conforme escala de Jadad

Autores	O estudo foi descrito como randomizado?	A randomização foi descrita e é adequada	Houve comparações e resultados	As comparações e resultados foram descritos e são adequados	Foram descritas as perdas e exclusões	Total
Austelle *et al.* (2024).	1	0	1	0	1	3
De Smet *et al.* (2023)	1	0	0	0	1	2
Drost *et al.* (2025)	1	0	0	0	1	2
Gurel *et al.* (2020)	1	1	1	1	1	5
Jackowska *et al.* (2025)	1	1	0	0	1	3
Kim *et al.* (2025)	1	0	0	0	1	2
Le Roy *et al.* (2023)	1	0	0	0	0	1
Mogilevski *et al.* (2022).	1	1	0	0	0	2
Paredes *et al.* (2025)	1	0	1	1	1	4
Roberts *et al.* (2025)	1	0	0	0	1	2
Sanchez-Perez *et al.* (2023)	1	1	0	0	1	3
Zhu *et al.* (2023)	1	0	0	0	1	2

Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

A Figura 2 apresenta a avaliação do risco de viés dos doze estudos incluídos na revisão sistemática, considerando os cinco domínios da ferramenta RoB 2.0. Observou-se predominância da classificação de algumas preocupações no julgamento global (83,3%), sem identificação de estudos classificados como alto risco de viés. O domínio de mensuração dos desfechos apresentou o perfil mais favorável, enquanto a seleção dos resultados constituiu o domínio com maior frequência de algumas preocupações. Esses achados indicam qualidade metodológica globalmente satisfatória, embora persistam limitações que devem ser consideradas na interpretação das evidências.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

Figura 2: Análise do risco de viés dos artigos incluídos na revisão sistemática conforme ROB 2.0

Autores	D1 Randomização	D2 Desvios da intervenção	D3 Dados ausentes	D4 Mensuração dos desfechos	D5 Seleção dos resultados	Global
Austelle *et al.* (2024)	+	−	−	+	+	−
De Smet *et al.* (2023)	+	+	+	+	+	+
Drost *et al.* (2025)	−	−	−	−	−	−
Gurel *et al.* (2020)	+	+	+	−	+	−
Jackowska *et al.* (2025)	+	+	+	+	+	+
Kim *et al.* (2025)	−	−	−	−	+	−
Le Roy *et al.* (2023)	−	−	−	−	+	−
Mogilevski *et al.* (2022)	+	+	−	+	+	−
Paredes *et al.* (2025)	−	+	+	+	−	−
Roberts *et al.* (2025)	−	−	+	+	−	−
Sanchez-Perez *et al.* (2023)	−	+	−	−	−	−
Zhu *et al.* (2023)	−	−	+	+	−	−

+ Baixo risco de viés − Algumas preocupações ! Alto risco de viés

Fonte: Dados de pesquisa, 2026.

DISCUSSÃO

O estresse constitui uma resposta fisiológica e psicológica complexa, envolvendo a integração entre o sistema nervoso autônomo, o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e circuitos cerebrais relacionados ao processamento emocional e cognitivo. Embora seja uma resposta adaptativa diante de situações desafiadoras, sua ativação pode provocar alterações cardiovasculares, hormonais, gastrointestinais e comportamentais. Nesse contexto, a estimulação não invasiva do nervo vago tem despertado interesse como estratégia de neuromodulação, uma vez que as vias vagais participam da comunicação entre o sistema nervoso central e diferentes órgãos periféricos. A estimulação auricular ou cervical pode influenciar circuitos envolvidos na regulação autonômica e emocional, apresentando potencial para modificar determinadas respostas desencadeadas pelo estresse (Farmer *et al.,* 2021; Carandina *et al.,* 2021).

Entre os estudos incluídos, Austelle *et al.* (2024) demonstraram que a estimulação auricular vagal foi capaz de atenuar parcialmente a resposta cardiovascular ao estresse agudo, reduzindo a elevação inicial da frequência cardíaca durante o *Cold Pressor Test*. Entretanto, esse efeito permaneceu restrito aos primeiros 40 segundos do estímulo, sem diferenças significativas nas etapas posteriores ou nos indicadores subjetivos de ansiedade, sofrimento e dor. Esse resultado sugere que a taVNS pode interferir na resposta autonômica inicial diante de um estressor físico, mas não necessariamente produzir benefícios psicológicos ou manter sua ação durante toda a exposição.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

Em consonância parcial, Drost *et al.* (2025) identificaram aumento do RMSSD (*Root Mean Square of Successive Differences*), que é um indicador utilizado para avaliar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). durante a estimulação ativa, indicando possível alteração da modulação parassimpática cardíaca. Contudo, a ausência de manutenção desse efeito após o estressor e a inexistência de redução dos níveis autorreferidos de estresse e ansiedade demonstram que a modificação de um indicador autonômico não representa, isoladamente, uma redução global da resposta ao estresse.

Essa distinção é particularmente importante porque a variabilidade da frequência cardíaca compreende diferentes índices, que não devem ser interpretados como medidas equivalentes ou diretas da intensidade do estresse. Embora o RMSSD seja frequentemente utilizado como indicador da modulação parassimpática cardíaca, seus valores podem sofrer influência de fatores como respiração, postura, condições de registro e características individuais. Nesse sentido, Soltani *et al.* (2023), ao analisarem os efeitos da estimulação auricular vagal sobre a variabilidade da frequência cardíaca e a sensibilidade barorreflexa em indivíduos saudáveis, identificaram heterogeneidade nos resultados, evidenciando que a resposta autonômica à intervenção não é uniforme. Portanto, os achados de Austelle *et al*. (2024) e Drost *et al*. (2025) reforçam a possibilidade de modulação cardiovascular transitória, mas não permitem afirmar que a estimulação seja capaz de impedir ou reduzir de maneira consistente a ativação fisiológica desencadeada pelo estresse.

Resultados semelhantes quanto à seletividade dos efeitos autonômicos foram identificados por Gurel *et al.* (2020), que observaram alterações na amplitude da fotopletismografia, no período pré-ejeção, na frequência respiratória e na inclinação do nível de condutância da pele após a estimulação transcutânea cervical do nervo vago. Essas modificações sugerem influência sobre componentes específicos da atividade simpática periférica e cardíaca. Entretanto, a ausência de diferenças significativas na frequência cardíaca, na variabilidade da frequência cardíaca e na pressão arterial demonstra que a intervenção não modificou todos os parâmetros cardiovasculares avaliados.

Sanchez-Perez *et al.* (2023) também identificaram alterações fisiológicas favoráveis após a estimulação auricular do nervo vago em adultos saudáveis submetidos a diferentes estressores agudos. Em comparação à condição simulada, a taVNS promoveu aumento da relação entre o período pré-ejeção e o tempo de ejeção ventricular esquerdo (PEP/LVET), com significância estatística ($p = 0,029$), além de alteração do índice de tempo de ejeção ventricular esquerdo (LVETI; $p = 0,015$). Esses resultados sugerem possível redução da ativação simpática durante situações de estresse físico e mental. Entretanto, os efeitos não foram uniformes entre as modalidades de estimulação avaliadas,

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

uma vez que a estimulação cervical não apresentou alterações significativas consistentes. Além disso, embora a intervenção tenha demonstrado resultados fisiológicos promissores, foram relatadas sensações de desconforto durante a calibração e um participante apresentou tontura e cefaleia na manhã seguinte à sessão com taVNS, sintomas que desapareceram em aproximadamente 24 horas e motivaram sua retirada por precaução. Esse achado reforça a importância de considerar não apenas a eficácia, mas também a tolerabilidade da intervenção.

De maneira complementar, Le Roy *et al.* (2023) observaram alterações em índices da VFC associados à atividade parassimpática após sessões repetidas de estimulação, especialmente RMSSD. Todavia, esses resultados não foram acompanhados por redução consistente do estresse percebido, tendo sido identificados níveis subjetivos superiores em determinados momentos da avaliação. Assim, a comparação entre esses estudos evidencia que a modulação de indicadores autonômicos pode ocorrer sem correspondência direta com a percepção psicológica do estresse.

No que se refere aos desfechos psicológicos, De Smet *et al.* (2023) apresentaram resultados relevantes ao demonstrar redução do pensamento perseverativo após uma tarefa de estresse psicossocial em indivíduos submetidos à estimulação auricular vagal. Esse achado merece atenção porque a resposta ao estresse não se limita às alterações fisiológicas observadas durante a exposição ao estímulo, podendo persistir por meio de pensamentos repetitivos e da manutenção da preocupação após o encerramento da situação estressora. Entretanto, os autores não identificaram efeitos autonômicos diretos significativos relacionados à cognição perseverativa, indicando que a possível influência da intervenção sobre os processos cognitivos não foi acompanhada por modificações equivalentes nos parâmetros fisiológicos avaliados.

Achados parcialmente convergentes foram descritos por Jackowska *et al.* (2025), que identificaram redução do estresse percebido e dos sintomas de ansiedade na fase inicial de duas semanas de estimulação, em comparação ao grupo submetido à intervenção simulada. Entretanto, esses efeitos não foram mantidos na fase tardia, e os contrastes combinados da análise principal não demonstraram superioridade consistente da estimulação ativa. Essa diferença temporal sugere que os possíveis benefícios psicológicos da tVNS podem variar ao longo da intervenção, não sendo possível estabelecer sua duração ou estabilidade.

Além disso, a comparação entre De Smet *et al.* (2023) e Jackowska *et al.* (2025) deve considerar que o pensamento perseverativo, a ansiedade e o estresse percebido representam dimensões relacionadas, mas distintas, da resposta psicológica ao estresse. Portanto, embora os

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

resultados apontem para uma possível influência da estimulação sobre a experiência subjetiva e cognitiva, ainda não demonstram um efeito psicológico uniforme.

Em contrapartida aos estudos que identificaram alterações autonômicas ou psicológicas favoráveis, Roberts *et al.* (2025) não observaram redução significativa dos biomarcadores bioquímicos de estresse após a estimulação auricular vagal, em comparação à condição sham. Embora o Teste de Estresse Social de Trier tenha provocado elevações de cortisol, DHEA-s, IGF-I, prolactina e noradrenalina, a intervenção não foi capaz de atenuar significativamente essas respostas. Esse resultado demonstra que a possível modulação cardiovascular observada em outros estudos não implica necessariamente alteração concomitante da resposta neuroendócrina.

No âmbito das respostas cognitivas e cerebrais ao estresse, Kim *et al.* (2025) observaram que, durante a condição sham, houve aumento significativo do estresse percebido e redução da potência das ondas theta e alfa nas regiões frontais, alterações que não alcançaram significância estatística durante a estimulação ativa. Além disso, a taVNS promoveu redução significativa do comprimento do caminho na banda theta, indicando maior eficiência global das redes cerebrais avaliadas. Esses resultados sugerem que a estimulação vagal pode influenciar a atividade neural durante situações de estresse mental, especialmente em parâmetros relacionados à organização funcional das redes cerebrais.

Por outro lado, Paredes *et al.* (2025) identificaram redução significativa da resposta do cortisol salivar durante uma tarefa de estresse aritmético mental em adultos saudáveis submetidos à estimulação auricular vagal, em comparação à condição simulada ($p = 0,037$). Também foram observadas tendências de redução da frequência cardíaca e da razão LF/HF durante a recuperação, sugerindo possível influência sobre a regulação autonômica após o estressor. Entretanto, nem todos os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca apresentaram diferenças significativas entre as condições. Em conjunto com os resultados de Roberts *et al.* (2025), esses achados evidenciam divergências quanto à capacidade da estimulação vagal de modificar a resposta neuroendócrina ao estresse, indicando que seus possíveis efeitos hormonais ainda não são consistentes entre os protocolos investigados.

Outro aspecto relevante identificado nesta revisão refere-se à influência da estimulação vagal sobre as respostas gastrointestinais desencadeadas pelo estresse. Mogilevski *et al.* (2022) demonstraram redução da permeabilidade intestinal paracelular após a administração de CRH, em comparação à estimulação simulada, sugerindo possível proteção da barreira intestinal diante de alterações fisiológicas relacionadas ao estresse. Entretanto, não foram observadas diferenças

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

significativas nas concentrações plasmáticas de *Intestinal Fatty Acid-Binding Protein* (I-FABP), que é uma proteína encontrada principalmente no interior dos enterócitos, indicando que esse efeito não foi confirmado por todos os marcadores avaliados.

De maneira semelhante, Zhu *et al*. (2023) observaram melhora da atividade elétrica gástrica, redução dos sintomas gastrointestinais e atenuação das alterações autonômicas em voluntárias submetidas ao estresse induzido pelo frio. Esses resultados ampliam a compreensão dos possíveis efeitos da estimulação vagal, demonstrando que sua influência pode alcançar respostas periféricas relacionadas à comunicação cérebro-intestino. Entretanto, é importante ressaltar que a melhora da motilidade gástrica ou da permeabilidade intestinal não representa, necessariamente, redução do estresse psicológico ou percebido, mas evidencia possível modulação de consequências fisiológicas específicas desencadeadas pelo estressor (Ballou; Feingold, 2022; Leigh *et al.,* 2023).

A comparação entre os estudos também evidencia a importância do tipo de estressor utilizado na investigação. Enquanto Austelle *et al*. (2024) e Zhu *et al.* (2023) avaliaram respostas ao estresse relacionado ao frio, Drost *et al*. (2025) e De Smet *et al.* (2023) investigaram situações de estresse mental e psicossocial. Roberts *et al.* (2025), por sua vez, utilizaram o Teste de Estresse Social de Trier, enquanto Mogilevski *et al.* (2022) empregaram a administração de CRH como modelo de resposta fisiológica. Já Jackowska *et al.* (2025) e Le Roy *et al*. (2023) avaliaram principalmente o estresse percebido em condições de vida cotidiana, sem depender exclusivamente de um estressor experimental agudo. Essas diferenças dificultam a comparação direta dos resultados, uma vez que os modelos utilizados mobilizam componentes fisiológicos e psicológicos parcialmente distintos. Assim, a heterogeneidade encontrada pode estar relacionada tanto às características da estimulação quanto à diversidade dos mecanismos e desfechos investigados.

Outro fator que merece destaque é a diversidade dos protocolos de estimulação. Os estudos utilizaram modalidades auriculares ou cervicais, diferentes regiões anatômicas, intensidades, frequências, durações e momentos de aplicação em relação ao estressor. Farmer *et al.* (2021) ressaltam a necessidade de padronização e descrição detalhada desses parâmetros para favorecer a reprodutibilidade dos resultados e a comparação entre as investigações. Além disso, a escolha da região utilizada para a estimulação simulada e a percepção sensorial dos participantes podem influenciar a qualidade do cegamento e a interpretação dos efeitos observados. Dessa maneira, a ausência de uniformidade metodológica representa um dos principais desafios para estabelecer quais protocolos apresentam maior potencial de modulação das respostas ao estresse (Liu *et al.,* 2024).

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

Ainda, a comparação entre a tVNS ativa e a estimulação simulada (sham) permite identificar se os efeitos observados decorrem efetivamente da modulação vagal ou de fatores inespecíficos, como expectativas e percepção do estímulo. Nos estudos analisados, os resultados foram heterogêneos: enquanto Austelle *et al*. (2024) e Mogilevski *et al*. (2022) identificaram benefícios fisiológicos específicos, Drost *et al*. (2025) e Roberts *et al*. (2025) não observaram redução consistente das respostas ao estresse. Além disso, a comparação com a estimulação transcutânea do nervo trigêmeo (tTNS) não demonstrou superioridade clara da tVNS. Dessa forma, ainda não há evidências suficientes para afirmar que a estimulação vagal seja superior ao sham ou a outros métodos de neuromodulação no controle do estresse (Roberts *et al.,* 2025).

Por fim, os resultados apresentaram limitações importantes, especialmente pela heterogeneidade dos achados, pelo tamanho reduzido das amostras e pela falta de padronização dos protocolos de estimulação. A avaliação pela escala de Jadad demonstrou qualidade metodológica variável entre os estudos, com pontuações de 1 a 5 pontos e apenas um artigo alcançando a pontuação máxima. De forma complementar, a ferramenta RoB 2.0 identificou possíveis riscos de viés relacionados à randomização, às intervenções e à avaliação dos desfechos. Essas limitações reforçam a necessidade de interpretar os resultados com cautela, considerando a confiabilidade das evidências disponíveis.

Além disso, as alterações em parâmetros fisiológicos isolados nem sempre foram acompanhadas por redução do estresse percebido ou dos biomarcadores hormonais, dificultando a confirmação de um efeito global da intervenção. Portanto, embora a tVNS apresente potencial modulador, sua eficácia no controle do estresse ainda não está estabelecida. São necessários ensaios clínicos randomizados com amostras maiores, protocolos padronizados, acompanhamento prolongado e avaliação conjunta de indicadores fisiológicos e psicológicos para esclarecer a magnitude, a duração e a relevância clínica dos efeitos.

Por fim, a estimulação não invasiva do nervo vago apresenta potencial para modular determinadas respostas fisiológicas e psicológicas relacionadas ao estresse em adultos saudáveis. Entretanto, os efeitos foram heterogêneos, com alterações favoráveis em alguns indicadores autonômicos, cognitivos e gastrointestinais, mas sem redução consistente dos níveis de estresse percebido e dos biomarcadores hormonais.

Dessa forma, ainda não é possível estabelecer a eficácia dessa intervenção no controle do estresse. São necessários novos ensaios clínicos randomizados, com amostras maiores, protocolos

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

padronizados e acompanhamento prolongado, a fim de esclarecer seus efeitos e sua possível aplicabilidade como estratégia complementar de manejo do estresse.

REFERÊNCIAS

AUSTELLE, Christopher *et al.* Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation attenuates early increases in heart rate associated with the cold pressor test. **Neuromodulation: Technology at the Neural Interface**, v. 27, n. 7, p. 1227-1233, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neurom.2023.07.012.

BENZOUAK, Tarek *et al.* Transcutaneous vagal nerve stimulation for the treatment of trauma- and stressor-related disorders: systematic review of randomised controlled studies. **BJPsych Open**, v. 11, n. 5, e165, 2025. DOI: https://doi.org/10.1192/bjo.2025.10057.

CARANDINA, Angelica *et al.* Effects of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on cardiovascular autonomic control in health and disease. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, v. 236, art. 102893, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autneu.2021.102893.

CHU, Brianna *et al.* **Physiology, stress reaction**. *[S.l.]*: StatPearls Publishing, Treasure Island, 2025. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541120/. Acesso em: 05 nov. 2026.

COHEN, Sheldon; KAMARCK, Tom; MERMELSTEIN, Robin. A global measure of perceived stress. **Journal of Health and Social Behavior**, v. 24, n. 4, p. 385–396, 1983. DOI: https://doi.org/10.2307/2136404.

DE SMET, Stefanie *et al.* Effects of non-invasive vagus nerve stimulation on cognitive and autonomic correlates of perseverative cognition**. Psychophysiology**, v. 60, n. 6, e14250, 2023. DOI: https://doi.org/10.1111/psyp.14250

DE SOUSA, M.; BEZERRA, A.; DO EGYPTO, I. Trilhando o caminho do conhecimento: o método de revisão integrativa para análise e síntese da literatura científica. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 10, p. 18448-18483, 2023. Disponível em: https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/1902/1314 Acesso em: 14 out. 2026.

DÍAZ-GÓMEZ, J. *et al.* Society of critical care medicine guidelines on adult critical care ultrasonography: Focused update 2024. **Critical Care Medicine**, v. 53, n. 2, p. e447–e458, 2025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39982182/ Acesso em: 05 nov. 2026.

DONG, Fanghong *et al*. Measuring salivary cortisol in biobehavioral research: a systematic review and methodological considerations. Brain, Behavior, & Immunity – Health, v. 43, p. 100936, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bbih.2024.100936.

DROST, Lisa *et al.* Effects of taVNS on physiological responses and cognitive performance during a mental stressor. **Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience**, v. 25, n. 6, p. 1655-1666, 2025. DOI: https://doi.org/10.3758/s13415-025-01341-w.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

FARMER, Adam *et al.* International consensus based review and recommendations for minimum reporting standards in research on transcutaneous vagus nerve stimulation (Version 2020). **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 14, art. 568051, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.568051.

FINCHAM, Guy *et al.* Effect of breathwork on stress and mental health: a meta-analysis of randomised-controlled trials**. Scientific Reports**, v. 13, art. 432, 2023. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-022-27247-y.

GERGES, Ashraf *et al*. Clinical application of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation: a scoping review. **Disability and Rehabilitation**, v. 46, n. 24, p. 5730–5760, 2024. DOI: https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2313123.

GHASEMI, Farshad; BEVERSDORF, David; HERMAN, Keith. Stress and stress responses: a narrative literature review from physiological mechanisms to intervention approaches. **Health Psychology Research**, 2024. DOI: https://doi.org/10.1177/18344909241289222.

GUREL, Nil *et al*. Quantifying acute physiological biomarkers of transcutaneous cervical vagal nerve stimulation in the context of psychological stress. **Brain Stimulation**, v. 13, n. 1, p. 47-59, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.brs.2019.08.002.

JACKOWSKA, Marta *et al*. Effects of transcutaneous vagus nerve stimulation on subthreshold affective symptoms and perceived stress: findings from a single-blinded randomized trial in community-dwelling adults. **Biological Psychology**, v. 202, art. 109169, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2025.109169.

JADAD, A. *et al*. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? **Controlled clinical trials**, v. 17, n. 1, p. 1-12, 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/14480212_Assessing_the_quality_of_reports_of_randomized_clinical_trials_Is_blinding_necessary. Acesso em: 05 nov. 2026.

KIM, Woo-Jin *et al*. Effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on stress regulation: an EEG and questionnaire study. **Frontiers in Digital Health**, v. 7, art. 1593614, 2025. DOI: https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1593614

KIVIMÄKI, Mika; BARTOLOMUCCI, Alessandro; KAWACHI, Ichiro. The multiple roles of life stress in metabolic disorders. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 19, p. 10–27, 2023. DOI: 10.1038/s41574-022-00746-8.

LE ROY, Barbara *et al*. Evaluation of taVNS for extreme environments: an exploration study of health benefits and stress operationality. **Frontiers in Neurology**, v. 14, art. 1286919, 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1286919.

MOGILEVSKI, Tamara *et al*. Transcutaneous vagal nerve stimulation protects against stress-induced intestinal barrier dysfunction in healthy adults. **Neurogastroenterology & Motility**, v. 34, n. 10, e14382, 2022. DOI: https://doi.org/10.1111/nmo.14382.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

PAREDES, Ely *et al*. Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation inhibits mental stress-induced cortisol release: potential implications for inflammatory conditions. **Physiological Reports**, v. 13, n. 3, e70251, 2025. DOI: https://doi.org/10.14814/phy2.70251.

PAGE, Matthew J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, e112, 2022. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/rpsp/2022.v46/e112/. Acesso em: 11 nov. 2026.

REIS, Rodrigo; HINO, Adriano; AÑEZ, Ciro. Perceived stress scale: reliability and validity study in Brazil. **Journal of Health Psychology**, v. 15, n. 1, p. 107–114, 2010. DOI: https://doi.org/10.1177/1359105309346343.

ROBERTS, Brandon *et al*. The effect of transcutaneous trigeminal nerve stimulation and transcutaneous auricular vagal nerve stimulation on the biomarker response to stress. **Neuromodulation**, v. 28, n. 8, p. 1374-1383, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neurom.2025.05.008.

ROGERSON, Olivia *et al*. Effectiveness of stress management interventions to change cortisol levels: a systematic review and meta-analysis. **Psychoneuroendocrinology**, v. 159, art. 106415, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106415.

SANCHEZ-PEREZ, Jesus *et al*. Transcutaneous auricular Vagus Nerve Stimulation and Median Nerve Stimulation reduce acute stress in young healthy adults: a single-blind sham-controlled crossover study. **Frontiers in Neuroscience**, 2023. DOI: 10.3389/fnins.2023.1213982.

SMITH, Michael; WESSELBAUM, Dennis. Global evidence on the prevalence of and risk factors associated with stress. Journal of Affective Disorders, v. 374, p. 179–183, 2025. DOI: 10.1016/j.jad.2025.01.053.

SOLTANI, Danesh *et al*. A systematic review of the effects of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on baroreflex sensitivity and heart rate variability in healthy subjects**. Clinical Autonomic Research**, v. 33, n. 2, p. 165-189, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/s10286-023-00938-w.

STAATS, Peter; BLAKE, Justyna. Two paths to the body's superhighway—the auricular branch (taVNS) and the cervical bundle (tcVNS): a narrative review. **Frontiers in Neuroscience**, v. 20, art. 1848801, 2026. DOI: https://doi.org/10.3389/fnins.2026.1848801.

STERNE, J. *et al*. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. **BMJ**, Londres, v. 366, p. l4898, 2019. DOI: 10.1136/bmj.l4898. Disponível em: https://www.bmj.com/content/366/bmj.l4898. Acesso em: 05 nov. 2026.

WENDT, Julia; THAYER, Julian. Heart rate variability in mental health and psychotherapy. In: STEFFEN, Patrick R.; MOSS, Donald (ed.). **Integrating psychotherapy and psychophysiology: theory, assessment, and practice**. Oxford: Oxford University Press, 2024. p. 75–100. DOI: https://doi.org/10.1093/oso/9780198888727.003.0004.

Bioethics Archives, Management and Health
v. 7, n. 1, p. 1072-1096, 2027
DOI: 10.61223/biamah.v7i1.178
ISSN: 2763-9991
https://www.biamah.com.br/

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines on mental health at work**. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: https://www.who.int/publications/b/63912. Acesso em: 05 nov. 2026.

YARIBEYGI, Habib *et al.* The impact of stress on body function: a review. **EXCLI Journal**, v. 16, p. 1057–1072, 2017. DOI: https://doi.org/10.17179/excli2017-480.

ZHU, Ying *et al.* Noninvasive transcutaneous auricular vagal nerve stimulation improves gastric slow waves impaired by cold stress in healthy subjects**. Neuromodulation: Technology at the Neural Interface**, v. 26, n. 8, p. 1851-1857, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neurom.2022.03.010.