

Título

Impacto da neuromodulação não invasiva associada à estimulação cognitiva digital em famílias em situação de vulnerabilidade em Portugal

1. Autor 1. Rachel Baptista- Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro, Serviço de Perícias Judiciais, Rua Dom Manoel, 29, Centro, Rio de Janeiro, Brasil. rachelbta@gmail.com (ORCID 0000-0003-0143-409X) * Autor apresentador

2. Autor 2. Paulo Delgado - Centro de Investigação e Inovação em Educação, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, rua Dr. Roberto Frias 602, 4200-465 Porto, Portugal. pdelgado@ese.ipp.pt; (ORCID 0000-0001-6977-8214)

3. Autor 3. Anna Baptista, Anna Baptista, Programa de doutorado em Ciências da Reabilitação Centro Universitário Augusto Motta–UNISUAM, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, afontesfisio@gmail.com; (ORCID 0009-0006-7518-6729)

Palavras-chave:

Estresse psicológico; estimulação do nervo vago; vulnerabilidade social; qualidade de vida; estimulação cognitiva.

Introdução

Famílias em situação de vulnerabilidade social em Portugal apresentam exposição prolongada a adversidades socioeconômicas, associadas a elevados níveis de estresse e prejuízos à saúde mental [4,5]. Estimativas indicam que entre 16% e 20% das famílias enfrentam risco de exclusão social, com impactos significativos no bem-estar e na qualidade de vida [5]. Apesar do alinhamento das políticas públicas com diretrizes internacionais, persistem limitações estruturais na implementação de estratégias eficazes de promoção da saúde e redução das desigualdades [5].

O estresse crônico está associado a alterações neurobiológicas e psicopatológicas relevantes, incluindo prejuízos no funcionamento do córtex pré-frontal e maior vulnerabilidade a transtornos mentais [1]. Intervenções inovadoras, como a neuromodulação não invasiva, têm demonstrado potencial na regulação autonômica e

emocional [2,6,7], enquanto a estimulação cognitiva digital tem sido associada à melhora do bem-estar e redução de sintomas psicológicos [9].

No entanto, a aplicação combinada dessas abordagens em populações vulneráveis permanece pouco explorada na literatura, configurando uma lacuna relevante no campo científico. Assim, este estudo tem como objetivo avaliar o impacto da estimulação vagal não invasiva associada à estimulação cognitiva digital na redução do estresse percebido, na promoção do bem-estar subjetivo e na melhoria da qualidade de vida em adultos acompanhados por Centros de Apoio Familiar e Aconselhamento Parental em Portugal, considerando uma abordagem fundamentada no modelo ecológico do desenvolvimento e na Teoria Polivagal [10].

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo experimental randomizado, controlado, cego simples, com delineamento de métodos mistos sequencial explicativo, fundamentado no modelo ecológico do desenvolvimento [3] e na Teoria Polivagal [10].

Participarão adultos em situação de vulnerabilidade social acompanhados por serviços CAFAP, conforme diretrizes legais vigentes em Portugal [11]. Os participantes serão randomizados em dois grupos: grupo experimental, que receberá estimulação vagal ativa (taVNS) associada a tarefa cognitiva digital na plataforma Happify [9], e grupo controle, que receberá estimulação simulada (sham) associada à mesma tarefa.

Os critérios de elegibilidade incluem idade adulta, acompanhamento ativo pelo serviço social e capacidade de consentimento informado. Serão excluídos indivíduos com contraindicações à neuromodulação.

Os instrumentos utilizados incluem a Perceived Stress Scale (PSS-10), o WHO-5 Well-Being Index e o WHOQOL-BREF.

O estudo será conduzido em três fases: (T0–T1) avaliação quantitativa inicial; (T2) fase qualitativa com grupos focais; (T3) follow-up após três meses.

As análises quantitativas incluirão estatística descritiva (média, desvio padrão) e inferencial, com testes apropriados para comparação entre grupos. A análise qualitativa será conduzida por análise temática.

Resultados/Discussão

Espera-se que o grupo experimental apresente redução significativa dos níveis de estresse percebido e melhora nos indicadores de bem-estar e qualidade de vida em comparação ao grupo controle.

A literatura sugere que a estimulação vagal pode modular a atividade do sistema nervoso autônomo, promovendo maior regulação emocional e resiliência ao estresse [6,7]. Além disso, intervenções de estimulação cognitiva digital demonstram efeitos positivos na promoção do bem-estar psicológico [9].

A combinação dessas abordagens pode potencializar os efeitos terapêuticos, atuando simultaneamente em mecanismos neurofisiológicos e cognitivo-comportamentais, alinhando-se às evidências sobre neuromodulação e funcionamento cerebral [2,8]. Adicionalmente, a promoção da literacia em saúde e o fortalecimento de competências adaptativas são elementos essenciais na redução das desigualdades em saúde [5].

Conclusão

A estimulação vagal não invasiva associada à estimulação cognitiva digital apresenta potencial como intervenção inovadora para redução do estresse e promoção da qualidade de vida em populações vulneráveis.

Os resultados esperados podem subsidiar políticas públicas e práticas baseadas em evidências, contribuindo para a promoção da equidade em saúde e fortalecimento da autonomia dos participantes.

Referências

1. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5-TR)*. 5th ed., text rev. Washington (DC): American Psychiatric Association; 2022.
2. Bretherton B, Griffiths S, D'Alessandro S. Vagus nerve stimulation and its potential in promoting psychological well-being: a systematic review. *Front Psychol*. 2021;12:671128.
3. Cheng CM, Juan CH, Tseng P. The effects of non-invasive brain stimulation on cognitive function: a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021;126:64–78.
4. Coughlin SS, Vernon M, Hatzigeorgiou C. Health literacy, social determinants of health, and disease prevention and control. *Public Health Rep*. 2020;135(1):6–9.
5. European Health Literacy Survey. *Literacia em saúde: um retrato da população adulta portuguesa*. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2024.

6. Gurel NZ, Huang M, Wittbrodt MT, Jung H, Ladd SL, Shandhi MMH, et al. Transcutaneous vagus nerve stimulation modulates autonomic nervous system responses to stress in humans. *Psychophysiology*. 2020;57(8):e13662.
7. Kim WJ, Lee YS, Hong KH, Choi H, Song JJ, Hwang HJ. Effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on stress regulation: an EEG and questionnaire study. *Front Digit Health*. 2025;7:1593614.
8. Lefaucheur JP, Aleman A, Baeken C, Benninger DH, Brunelin J, Di Lazzaro V, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): an update (2014–2018). *Clin Neurophysiol*. 2020;131(2):474–528.
9. Parks AC, Boucher EM. The impact of a digital intervention (Happify) on loneliness and well-being: pilot RCT. *JMIR Ment Health*. 2021;8(2):e26617. doi:10.2196/26617
10. Porges SW. *The polyvagal theory: neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation*. New York: W. W. Norton & Company; 2011.