

# REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA: SUA RELEVÂNCIA NA REABILITAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM IDOSOS

YAN KUBIAK CANQUERINO

DR. ROGÉRIO HAMERSCHMIDT

COMPLEXO DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UFPR/ CHC-UFPR/Ebserh

Curitiba, 14/08/2024

## **Introdução**

A prevalência de distúrbios vestibulares aumenta com a idade, impactando o equilíbrio, aumentando o risco de quedas e, conseqüentemente, afetando a qualidade de vida dos idosos. A reabilitação vestibular (RV) tradicional apresenta resultados promissores, mas a busca por métodos mais engajadores e eficazes tem motivado a aplicação de novas tecnologias. A realidade virtual imersiva (RVI) surge como uma ferramenta com potencial para otimizar a RV, proporcionando um ambiente seguro e controlado para a criação de estímulos personalizados e desafiadores.

## **Metodologia**

Estudo clínico piloto, realizado com 14 pacientes (65-75 anos) com vestibulopatia periférica confirmada por testes otoneurológicos. Os participantes foram divididos aleatoriamente nos três grupos de intervenção, realizando 10 sessões de RV (20-30 minutos cada). A avaliação pré e pós-intervenção incluiu: Escala Visual Analógica (EVA) para tontura, Dizziness Handicap Inventory (DHI), Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC), Virtual Reality Sickness Questionnaire (VRSQ) e acuidade visual dinâmica computadorizada (AVD)

## **Resultados**

**Resultados Esperados:** Espera-se que a RVI, tanto como modalidade exclusiva quanto em associação à RV tradicional, demonstre maior efetividade na melhora do equilíbrio, redução da tontura e aumento da qualidade de vida em comparação à RV convencional. A análise dos dados coletados permitirá comparar a eficácia dos diferentes protocolos de intervenção, além de investigar a influência da RVI nos parâmetros do reflexo vestibulo-ocular, equilíbrio, marcha e autoconfiança.

**Resultados Obtidos:** até o presente momento houve melhora nos pacientes de todas as modalidades, com otimização de índices de equilíbrio e qualidade de vida sem efeitos indesejados em nenhuma amostra.

## **Discussão**

Este estudo piloto investigou o potencial da RVI na reabilitação vestibular de idosos com vestibulopatia. Embora com uma amostra reduzida (n=14), os resultados preliminares são promissores. Observou-se melhora significativa em todos os grupos de

intervenção (RV tradicional, RVI exclusiva e protocolo misto) em relação aos parâmetros de equilíbrio (Timed Up and Go), intensidade da tontura (EVA), autoconfiança (ABC) e medo de cair (FES), sem efeitos adversos relatados. Tais resultados corroboram com Hall et al. (2022) e apontam para o potencial da RVI como ferramenta terapêutica, o que já é demonstrado em outros estudos com populações diversas (Meldrum et al. 2012; Stankiewicz et al. 2021). A natureza imersiva e a possibilidade de personalização da RVI podem contribuir para maior engajamento e adesão ao tratamento, um desafio frequentemente encontrado na RV tradicional. No entanto, ressalta-se a necessidade de estudos com maior robustez metodológica, incluindo amostras maiores e acompanhamento longitudinal, para confirmar a efetividade da RVI a longo prazo e determinar qual protocolo de intervenção é mais eficaz para a população idosa.

## Conclusão

Os resultados deste estudo contribuirão para o desenvolvimento de protocolos de RV mais eficientes e personalizados para idosos com distúrbios vestibulares, promovendo a saúde, o bem-estar e a independência dessa população. Adicionalmente, o estudo fornecerá dados relevantes sobre a aplicabilidade da RVI no contexto da saúde pública brasileira.

Descritores: Tontura; Desequilíbrio; Saúde do Idoso; Reabilitação Vestibular; Realidade Virtual.

## Referências

- 1 – **BASTA D. et al.** Mobile Posturography: Posturographic Analysis of Daily-Life Mobility. **Otol Neurotol**, 2013 Feb;34(2):288-97. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23151777/>.
- 2 – **ANTONIADOU E. et al.** Reliability and validity of the mCTSIB dynamic platform test to assess balance in a population of older women living in the community. **J Musculoskeletal Neuronal Interact**. 2020 Jun 1;20(2):185-193. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32481234/>.
- 3 – **FERNÁNDEZ, L. et. al.** Vertigo and Dizziness in the Elderly. **Front Neurol**. 2015 Jun 26;6:144. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26167157/>.

- 4 – **BISDORFF, A. et al.** Classification of vestibular symptoms: Towards an international classification of vestibular disorders. *J Vestib Res.* 2009;19:1–13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19893191/>.
- 5 – **IBGE.** Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações – RIPSAs – 2ª ed. – Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2008. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>.
- 6 - **GAZZOLA, J. et al.** O envelhecimento e o sistema vestibular. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v.18, n.3, p. 39-48, jul./set., 2005. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/viewFile/18600/18036>.
- 7 - **World Health Organization.** WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Switzerland, Geneva. **WHO Press**, 2007.
- 8 - **XIAO, J. Y. et al.** Effectiveness of a Targeted Exercise Intervention in Reversing Older People's Mild Balance Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, Volume 92, Issue 1, 1 January 2012, Pages 24–37. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100289>.
- 9 - **JUNG, J. Y. et al.** Effect of vestibular rehabilitation on dizziness in the elderly. **American Journal of Otolaryngology**. Volume 30, issue 5, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2008.06.013>.
- 10 - **CRANE, B. et al.** Peripheral vestibular disorders. In: Flint P. W., Haughey B. H., Lund V. J., et al., editors. **Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery**. 5th. Philadelphia, Pa, USA: Mosby Elsevier; 2010. pp. 2328–2345.
- 11 - **Bamiou D. E.; Luxon L. M.** Vertigo: clinical management and rehabilitation. In: Gleeson M., Luxon L. M., editors. **Scott-Brown's Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery**. 7th. New York, NY, USA: CRC Press; 2008. pp. 3791–3817.
- 12 - **GANS R.E.** Vestibular rehabilitation: critical decision analysis. **Seminars in Hearing**. 2002;23(2):149–159. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2002-33000>.

- 13 - **MCDONNELL, M. N; HILLIER S. L.** Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. 2015 Jan 13;1:CD005397. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25581507/>.
- 14 - **APPEL, L. et al.** Older adults with cognitive and/or physical Impairments can benefit from immersive virtual reality experiences: a feasibility study. **Front Med**, 6 (2020), p. 329. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00329>.
- 15 - **STANKIEWICZ T. et al.** Virtual reality vestibular rehabilitation. **Medical Science Monitor**. Dec, 2020. Disponível em: <https://medscimonit.com/abstract/index/idArt/930182>
- 16 - **KANYILMAZ, T et al.** Effectiveness of conventional versus virtual reality-based vestibular rehabilitation exercises in elderly patients with dizziness: a randomized controlled study with 6-month follow-up. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, Volume 88, Supplement 3, November–December 2022, Pages S41-S49. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.08.010>.
- 17 - **ALVEZ, J.** O envelhecimento populacional compromete o crescimento econômico no Brasil?. **EcoDebate**, 15 de maio de 2020. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=envelhecimento-populacional-compromete-o-crescimento-economico>.
- 18 - **GANANÇA, M.** Qual a prevalência da vertigem e outras tonturas de origem vestibular de acordo com a faixa etária?. **Acta AWHO**. out.-dez. 2000. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-274846>.
- 19 - **YARDLEY, L. et al.** Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. **Br. J. Gen. Pract.** 5, 1131–1135 (1998). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1410052/>.
- 20 - **HANLEY, K, et al.** A systematic review of vertigo in primary care. **Br. J. Gen. Pract.** 6, 666–671 (2001). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11510399/>.

- 21 - **JAYARAJAN V; RAJENDERKUMAR, D.** A survey of dizziness management in general practice. **J. Laryngol. Otol.** 117, 599–604 (2003). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12956912/>.
- 22 - **SLOANE, P. D. et al.** Management of dizziness in primary care. **J. Am. Board Fam. Pract.** 8, 1–8 (1994). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8135132/>.
- 23 - **ARYA, A. K.; NUNEZ, D. A.** What proportion of patients referred to an otolaryngology vertigo clinic have an otological cause for their symptoms?. **J. Laryngol. Otol.** 122, 145–149 (2008). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17524169/>.
- 24 - **BATH, A. P. et al.** Experience from a multidisciplinary ‘dizzy’ clinic. **Am. J. Otol.** 21, 92–97 (2000). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10651441/>.
- 25 - **RENGA, V.** Clinical evaluation of patients with vestibular dysfunction. **Neurol. Res. Int.** 2019, 1–8 (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/3931548>.
- 26 - **HILBER, P. et al.** Cooperation of the vestibular and cerebellar networks in anxiety disorders and depression. **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.** 2019 Mar 8;89:310-321. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30292730/>.
- 27 - **SIMON, N. M. et al.** Dizziness and panic disorder: a review of the association between vestibular dysfunction and anxiety. **Ann. Clin. Psychiatry.** 10, 75–80 (1998). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9669539/>.
- 28 - **AGRAWAL, Y. et al.** Health-related quality of life and economic burden of vestibular loss in older adults: Burden of vestibular loss in older adults. **Laryngoscope Investig. Otolaryngol.** 3, 8–15 (2018). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5824117/>.
- 29 - **CAWTHORNE, T.** Vestibular Injuries. **J Chartered Soc Physiother.** Vestibular Injuries. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19993268/>.

- 30 - **COOKSEY, F. S.** Rehabilitation in Vestibular Injuries. **Proc R Soc Med.** 1946, Mar;39(5):273-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19993269/>.
- 31 - **HALL, C. D. et al.** Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: An evidence-based clinical practice guideline. **J. Neurol. Phys.** Ter. 40, 124–155 (2016). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26913496/>.
- 32 - **MELDRUM, D. et al.** Effectiveness of conventional versus virtual reality-based balance exercises in vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular loss: Results of a randomized controlled trial. **Arch. Phys. Med. Rehabil.** 96, 1319-1328.e1(2015). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25842051/>.
- 33 - **HOLDEN, M. K.** Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review. **CyberPsychology & Behavior**, Vol. 8, No. 3. Publicado em 22 de junho de 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.187>.
- 34 - **ROSE, F. D; et al.** Training in virtual environments: transfer to real world tasks and equivalence to real task training. **Ergonomics**, Vol. 43, 2000 - Issue 4, páginas 494-511. 10 de novembro de 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/001401300184378>.
- 35 - **HAWKINS, R. P. et al.** Interactivity and presence of three eHealth interventions. **Computers in Human Behavior**, volume 26, Issue 5, setembro de 2010, páginas 1081-1088. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.011>.
- 36 - **GIROLAMO, S. D. et al.** Vestibulo-ocular reflex modification after virtual environment exposure. **Acta Otolaryngol.** 2001 Jan;121(2):211-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/000164801300043541>.
- 37 - **VIIRRE E. SITARZ, R.** Vestibular rehabilitation using visual displays: preliminary study. **Laryngoscope.** 2002;112(3):500–503. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00005537-200203000-00017>.
- 38 - **KRAMER, P. D. et al.** A versatile stereoscopic visual display system for vestibular and oculomotor research. **J Vestib Res.** 1998;8(5):363–379. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9770655/>.

- 39 - **SUARES, H. et al.** Changes in postural control parameters after vestibular rehabilitation in patients with central vestibular disorders. *Acta Otolaryngol.* 2003;123(2):143–147. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12701729/>.
- 40 - **AKIZUKI, H. et al.** Effects of immersion in virtual reality on postural control. *Neurosci Lett.* 2005;379(1):23–26. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304394004015757>.
- 41 - **FIGUEIREDO, R. R.; AZEVEDO, A. A. DE; OLIVEIRA, P. DE M.** Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 75, n. 1, p. 76–79, fev. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rboto/a/DVj3X4hHpQLGVQcCWbwBN3L/?lang=pt>.
- 42 - **JACOBSON, G. P.; NEWMAN, C. W.** The Development of the Dizziness Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, v. 116, n. 4, p. 424–427, 1 abr. 1990. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2317323/>.
- 43 - **CASTRO, A. S. O. DE et al.** Versão brasileira do Dizziness Handicap Inventory. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 19, n. 1, p. 97–104, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pfono/a/ktWPnBSgRG75TFRSnSJrv6p/?format=pdf&lang=pt>.
- 44 - **DE SOUSA DO ESPÍRITO SANTO, A.; PASQUAL MARQUES, A.** Avaliação do equilíbrio em mulheres com e sem fibromialgia e sua relação com dor, flexibilidade e qualidade de vida. Tese De Mestrado – Universidade de São Paulo, p. 104-109, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5163/tde-27082009-155257/publico/adrianasesanto.pdf>.
- 45 - **KIM, H. K. et al.** Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment. *Applied Ergonomics*, v. 69, p. 66–73, mai. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29477332/>.
- 46 - **CARVALHO, M. R. DE; COSTA, R. T. DA; NARDI, A. E.** Simulator Sickness Questionnaire: tradução e adaptação transcultural. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, v. 60, n. 4, p. 247–252, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/trfYrY8LfWzmpwh7Wqn9Cvr/?lang=pt>.

- 47 – HALL, C. D.; HERDMAN, S. J.; WHITNEY, S. L.; et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Updated Clinical Practice Guideline From the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. J Neurol Phys Ther. Apr 1;46(2):118-177. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34864777/>.
- 48 – STANKIEWICZ, T.; GUJSKI, M.; et al. Virtual Reality Vestibular Rehabilitation in 20 Patients with Vertigo Due to Peripheral Vestibular Dysfunction. Med Sci Monit. 2021; 27: e930182-1–e930182-9. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7871733/>.
- 49 – MELDRUM, D.; HERDMAN, S.; et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality based vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness, gait and balance impairment in adults with unilateral peripheral vestibular loss: a randomised controlled trial. BMC Ear Nose Throat Disor. 26 de março de 2022. 12:3. doi: 10.1186/1472-6815-12-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22449224/>.