



## PERCEPÇÃO BIOLÓGICA DO MOVIMENTO HUMANO EM INDIVÍDUOS IDOSOS SAUDÁVEIS

Marcella Cabral de Oliveira <sup>1</sup>  
Vaneza Mirele Gomes dos Santos <sup>2</sup>  
Enio Walker Azevedo Cacho <sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

A observação da ação é uma maneira eficaz de aprender ou aprimorar o desempenho de habilidades motoras específicas, facilitando o aprendizado motor e a construção de um traço de memória motora em adultos normais e em pacientes após lesões neurológicas (VOGT & THOMASCHKE, 2007; STEFAN et al., 2005; CELNIK et al., 2008). Uma noção bem aceita na neurofisiologia é a de que a observação de ações executadas por outras pessoas ativa no observador as mesmas estruturas neurais responsáveis pela execução real dessas ações (MEZZAROBBA et al., 2021.)

Os estudos que tratam sobre o aprendizado por demonstração, se baseiam em pesquisas sobre a percepção de movimento biológico (PMB), a qual refere-se à capacidade de perceber a forma móvel de uma figura humana a partir de uma quantidade limitada de estímulos, como de algumas luzes pontuais localizadas nas articulações de um corpo em movimento (WANG et al., 2016; PENG et al., 2021).

O método conhecido como animação de pontos de luz foi proposto por Johansson (1973) e consiste em um procedimento no qual o corpo humano é representado apenas por pontos de luz colocados nas articulações principais do corpo em um fundo escuro. As imagens produzidas podem gerar diversos padrões de movimento, como por exemplo os da marcha, da dança e o movimento de sentar-se e levantar-se, todos reconhecíveis pelo observador. O observador pode ainda, reconhecer

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [marcellacabral12@gmail.com](mailto:marcellacabral12@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [ftvanezasantos@yahoo.com.br](mailto:ftvanezasantos@yahoo.com.br);

<sup>3</sup> Doutor pelo Curso de Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas, [eniowalker@gmail.com](mailto:eniowalker@gmail.com);



a identidade do caminhante, a idade, o sexo, a vulnerabilidade e emoções (FANI et al., 2005; TROJE, 2002; PROGIN et al., 2020).

Aparentemente, a capacidade de perceber as ações de outras pessoas resulta, em parte, na enorme experiência que acumulamos ao longo dos anos no planejamento e na execução de atividades auto produzidas (JAYWANT et al., 2016). Através da observação visual, os indivíduos são capazes de perceber as ações de seus instrutores e reproduzi-las. A observação de uma habilidade motora gera no indivíduo uma grande demanda cognitiva, que envolve um número elevado de elementos a serem controlados e um maior nível de dificuldade na execução (BLAKE & SHIFFRAR, 2007; BOUQUET et al., 2007).

Além disso, há estudos que estudaram uma ligação direta entre habilidades de atenção e o desempenho em tarefas de movimento biológico, onde ambas se mostraram deterioradas com a idade. No entanto, não se sabe se existe uma ligação direta entre os déficits relacionados à idade no processamento de movimento biológico. Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar se indivíduos idosos saudáveis possuem a percepção biológica do movimento prejudicada.

## **METODOLOGIA**

Caracteriza-se como um estudo transversal e analítico de caráter quantitativo, realizado de janeiro de 2020 a dezembro de 2021, no ambulatório da Clínica Integrada de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (Facisa/UFRN). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da instituição, obtendo o parecer 3.989.034 e CAAE 30565520.6.0000.5568, no dia 24 de abril de 2020.

O recrutamento dos participantes para composição da amostra foi realizado de forma não probabilística, por conveniência e intencional. Foram recrutados indivíduos idosos saudáveis atendidos na instituição. Eram excluídos da pesquisa aqueles que apresentassem dificuldades de visão após o início do experimento; incapacidade de concluir a sessão de teste e indivíduos que não apresentassem capacidade cognitiva preservada para compreensão e execução dos comandos, avaliado através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Como pontuação de corte para esse instrumento, considerou-se resultados maior ou igual a 23 pontos para os escolarizados, maior ou



igual a 18 pontos para os de baixa e média escolaridade e acima de 13 para os analfabetos.

Após a fase de recrutamento, os participantes foram avaliados individualmente, com sessões agendadas previamente e duração média de 60 minutos. Ao concordarem em participar do estudo, os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) . Em seguida, era dado início a coleta de dados, com a aplicação dos seguintes instrumentos clínicos de medida: Ficha de Avaliação do Perfil Epidemiológico, Versão Portuguesa do *Edinburgh Handedness Inventory* (EHI), MEEM e, por fim, o indivíduo era submetido a Tarefa de Percepção do Movimento Humano.

Para a avaliação da percepção biológica do movimento foi utilizado um notebook (Lenovo Ideapad 330, 81FE0000BR-Prata) com uma distância de visualização de aproximadamente 80 cm. O participante sentou-se em uma cadeira com encosto, com as pernas apoiadas no chão, com uma mesa posicionada à sua frente e realizada a tarefa proposta, sendo estabelecido um período de descanso entre as atividades solicitadas.

Os movimentos humanos apresentados aos participantes em forma de pontos de luz foram gravados utilizando um sensor *Microsoft Kinect* (versão 2.0) e manipulados *off-line* por meio de um vídeo em formato *mp4*, com duração total de 6 minutos e 45 segundos. Os indivíduos observaram esses estímulos como pontos brancos em um fundo preto. As instruções escritas eram apresentadas durante 5 segundos, seguido da apresentação do estímulo. A duração da apresentação do estímulo foi de 4 segundos. Após cada apresentação de estímulo, as instruções de resposta eram apresentadas por até 10 segundos na tela.

Foram utilizados para a criação das animações de luz pontual os seguintes movimentos humanos: acenar, marcha (vista antero-posterior), marcha (vista lateral), chute, cumprimento entre duas pessoas, jogar bola, pegar objeto do chão, salto, salto à distância, sentar e levantar, pedalar (vista lateral), varrer e alcance funcional. Eram considerados estímulos de movimento natural, animações com pontos de luz de movimentos humanos biomecanicamente plausíveis e não naturais àqueles que os participantes julgassem não formar nenhum movimento compreensível.

Os participantes tiveram que decidir se o estímulo representava um movimento natural ou não natural, além de terem sido instruídos a responder o mais rápido possível. Logo após o tempo de resposta de cada estímulo foi solicitado que o paciente



descrevesse verbalmente os movimentos observados, sendo assim registrado o tempo de resposta e se especificou corretamente a tarefa apresentada.

Foram utilizadas as seguintes variáveis como medidas de desfecho: Número de acertos, número total de respostas corretas dadas por cada indivíduo, tempo de resposta (em segundos) e número de respostas verbais corretas pelos participantes. Os dados foram analisados de forma descritiva, com apresentação dos escores brutos e das diferenças quantitativas absolutas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Seis indivíduos idosos saudáveis consentiram com o estudo, completaram a tarefa de percepção do movimento humano e foram incluídos na análise. Três dos participantes eram do sexo masculino e três do sexo feminino. A idade média foi de 64,5 anos (DP = 14,12) e em relação ao nível de escolaridade, 50% possuíam Ensino Fundamental Incompleto, 16,7% possuíam Ensino Fundamental Completo, 16,7% possuíam Ensino Médio Completo e 16,7% possuíam Ensino Superior Completo.

A média de resultado do MEEM foi 26,16 pontos (DP = 1,60) e do EHI para membro superior esquerdo foi de 3,33 pontos (DP = 8,16) e do membro superior direito foi de 16,66 (DP = 8,16), o que pode ser justificado por cinco dos participantes serem destros e um canhoto. Na tarefa de percepção do movimento, em relação ao número total de respostas corretas dadas por cada indivíduo, o mínimo foi de 3 acertos e o máximo 12 acertos, com média 9,5 (DP = 3,39).

Além disso, os seguintes movimentos tiveram 100% de acerto pelos participantes: aceno, marcha (vista antero-posterior), marcha (vista lateral), chute, jogar bola, pegar objeto do chão, salto e salto à distância. Enquanto que a porcentagem de acerto para os demais movimentos foram de: cumprimento entre duas pessoas (66,7%), sentar e levantar (66,7%), pedalar (83,3%), varrer (83,3%) e alcance funcional (83,3%).

Em relação à porcentagem de respostas verbais corretas pelos participantes, os movimentos de marcha lateral, jogar bola e salto tiveram 100% de acerto. Já os movimentos de aceno (66,7%), marcha vista antero-posterior (83,3%), chute (83,3%), cumprimento entre duas pessoas (66,7%), pegar objeto do chão (83,3%), salto à distância (83,3%), sentar e levantar (66,7%), pedalar (50%) e alcance funcional (50%). Nenhum participante acertou a descrição verbal do movimento de varrer. O que pode ser



justificado pelo movimento biológico sofrer alterações com o avançar da idade, onde estudos vem demonstrando que os adultos mais velhos são prejudicados na detecção e discriminação de movimentos humanos de pontos de luz.

A média do tempo de resposta foi de: aceno (5,0 segundos; DP = 1,26), marcha vista antero-posterior (5,3 segundos; DP = 1,21), marcha lateral (6,5 segundos; DP = 0,54), chute (7,0 segundos; DP = 1,89), cumprimento de duas pessoas (5,83 segundos; DP = 2,31), jogar bola (7,0 segundos; DP = 1,89), pegar objeto do chão (5,5 segundos; DP = 2,07), salto (5,0 segundos; DP = 1,67), salto à distância (5,33 segundos; DP = 1,36), sentar e levantar (7,83 segundos; DP = 2,31), pedalar (6,16 segundos; DP = 1,72), varrer (8,3 segundos; DP = 1,36) e alcance funcional (8,16 segundos; DP = 1,47).

O estudo apresenta limitações, tendo em vista o pequeno número de participantes e a ausência de softwares precisos para registrar o tempo médio de reação dos participantes.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados do estudo, conclui-se que indivíduos idosos saudáveis podem apresentar a percepção do movimento humano prejudicada. Faz-se necessário a realização de novas pesquisas com maior número amostral, de modo que possam obter resultados mais significativos e amplos.



## REFERÊNCIAS

BLAKE, R. & SHIFFRAR, M. Perception of Human Motion. **Annual Review of Psychology**, v. 58, n. 1, p. 47-73, 2007.

BOUQUET, C.; GAURIER, T.; SHIPLEY, T.; TOUSSAINT, L.; BLANDIN, Y. Influence of the perception of biological or non-biological motion on movement execution. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 5, p. 519-530, 2007.

CELNIK, P; WEBSTER, B; GLASSER, D.M; COHEN, L.G. Effects of action observation on physical training after stroke. **Stroke**, v. 39, p. 1814–1820, 2008.

FANI, L.; PRASAD, S.; HARBER, K.; SHIFFRAR, M. Recognizing people from their movements. **J Exp Psychol Hum Percept Perform**. v. 31, n. 1, p. 210-220, 2005.

JAYWANT, A; SHIFFRAR, M; ROY, S; CRONIN-GOLOMB, A. Impaired perception of biological motion in Parkinson's disease. **Neuropsychology**. v. 30, n. 6, p. 720-730, 2016.

MEZZAROBBA, S.; GRASSI, M.; GALLIUSI, J.; MURENA, L.; BERNARDIS, P. Perception of biological motion. No sensitivity differences between patients with Parkinson's disease and healthy observers. **Applied Neuropsychology: Adult**. v.28, p. 1-7, 2021.

PENG, Y.; LEE, H.; SHU, H. & LU, H. Exploring biological motion perception in two-stream convolutional neural networks. **Vision Research**. v. 178, p. 28-40, 2021.

PROGIN, P.; FAIVRE, N.; BROOKS, A.; CHANG, W.; MERCIER M.; SCHWABE L. et al. Somatosensory-visual effects in visual biological motion perception. **PLoS ONE**. v.15, n. 6, e0234026, 2020.

STEFAN, K. et al. Formation of a motor memory by action observation. **J. Neurosci.**, v. 25, p. 9339–9346, 2005.

TROJE, N. F. Decomposing biological motion: A framework for analysis and synthesis of human gait patterns. **Journal of Vision**. v. 2, n. 5, p. 371-387, 2002.

VOGT, S; THOMASCHKE, R. From visuo-motor interactions to imitation learning: behavioural and brain imaging studies. **J. Sports Sci.**, v. 25, p. 497–517, 2007.

WANG, Z; ZHANG, D; LIANG, B. et al. Prediction of Biological Motion Perception Performance from Intrinsic Brain Network Regional Efficiency. **Front Hum Neurosci**. v. 10, n. 552, p. 1-16, 2016.