

**ARTIGO ORIGINAL****ATIVIDADE FÍSICA E DESEMPENHO DO POTENCIAL EVOCADO - P300 EM PESSOAS IDOSAS: UM ESTUDO TRANSVERSAL COM TECNOLOGIAS DE AVALIAÇÃO COGNITIVO-AUDITIVA*****PHYSICAL ACTIVITY AND P300 EVOKED POTENTIAL PERFORMANCE IN OLDER ADULTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY USING COGNITIVE-AUDITORY ASSESSMENT TECHNOLOGIES***

Luana Tomazella de Paula<sup>1</sup>  
Grace Angélica de Oliveira Gomes<sup>4</sup>

Isabelle Vicentin Cuvide<sup>2</sup>  
Letícia Pimenta Costa-Guarisco<sup>5</sup>

Ana Júlia de Lima Bomfim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

<sup>2</sup>Mestranda em Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

<sup>3</sup>Gerontóloga e Psicóloga. Doutora em Medicina (Saúde Mental). Mestre em Psicologia.

<sup>4</sup>Professora Associada de Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

<sup>5</sup>Professora Associada de Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

**Resumo**

Medidas tecnológicas objetivas de potenciais evocados de longa latência em pessoas idosas são importantes, pois podem esclarecer níveis de habilidades auditivas, atenção, discriminação, detecção de estímulos e memória; no entanto, pouco se sabe se essas habilidades variam conforme o nível de atividade física. O objetivo foi verificar a relação entre a atividade física e o potencial evocado de longa latência P300 em pessoas idosas. Trata-se de estudo transversal, quantitativo e observacional, com amostra de 28 participantes. Dois grupos foram organizados segundo a prática de atividades físicas, a partir das respostas obtidas no Questionário de Baecke Modificado para Idosos (QBMI). Os grupos ativos e inativos foram comparados quanto à idade, escolaridade, latência e amplitude da onda P300. A amostra foi composta predominantemente por mulheres casadas, com alta escolaridade, aposentadas ou donas de casa. O grupo inativo apresentou maior latência da onda P300 no canal Pz, comparado ao grupo ativo. As correlações entre o nível de atividade física e seus componentes com a latência e amplitude do P300 foram analisadas, porém não houve significância estatística. Conclui-se que há relação entre a latência da onda P300 e a prática de atividade física.

**PALAVRAS-CHAVE**

Pessoa Idosa; Atividade física; Potenciais Evocados P300; Cognição

**Abstract**

Objective technological measures of long-latency evoked potentials in older adults are important, as they can elucidate levels of auditory abilities, attention, discrimination, stimulus detection, and memory; however, little is known about whether these abilities vary according to the level of physical activity. The aim of this study was to investigate the relationship between physical activity and the long-latency evoked potential P300 in older adults. This is a cross-sectional, quantitative, and observational study with a sample of 28 participants. Two groups were organized according to the practice of physical activity, based on responses obtained from the Modified Baecke Questionnaire for Older Adults (MBQO). The active and inactive groups were compared in terms of age, education, and P300 wave latency and amplitude. The

sample consisted predominantly of married women with high educational levels, who were retired or homemakers. The inactive group showed greater P300 wave latency at the Pz channel compared to the active group. Correlations between the level of physical activity and its components with P300 latency and amplitude were analyzed; however, no statistically significant associations were found. It is concluded that there is a relationship between P300 latency and physical activity.

#### KEYWORDS

Aged; Physical activity; Event-Related Potentials P300; Cognition.

## 1 Introdução

Durante o processo de envelhecimento, tema central da Gerontologia, ocorrem mudanças biológicas, psicológicas e sociais que podem repercutir na funcionalidade, autonomia e qualidade de vida das pessoas idosas. Nesse contexto, a prática da atividade física representa uma importante estratégia de promoção do envelhecimento saudável, trazendo benefícios como controle da pressão arterial, melhora da capacidade cardiovascular, prevenção de doenças crônicas e manutenção da funcionalidade (Leite et al., 2023). Além disso, evidências recentes apontam que a atividade física está associada à preservação da cognição e pode contribuir para retardar declínios cognitivos relacionados ao envelhecimento.

A Gerontologia compreende o envelhecimento como um fenômeno multifatorial e interdisciplinar, considerando a interação entre fatores biológicos, funcionais, cognitivos e ambientais (Freitas; Py, 2022). Nesse sentido, estudos demonstram que a atividade física pode favorecer o desempenho cognitivo, uma vez que, durante sua realização, são recrutados diferentes processos, como planejamento, atenção e multitarefa (Hillman; Erickson; Kramer, 2008). Além disso, exercícios resistidos podem atuar como estímulos cognitivos devido às adaptações fisiológicas e neurobiológicas desencadeadas por sua prática, contribuindo para o desempenho cognitivo (Landrigan; Bell; Crowe, 2020).

Atividades físicas que contribuem para a redução de fatores de risco cardiovasculares apresentam associação positiva com biomarcadores da saúde cerebral e melhora da cognição, por influenciarem aspectos como fluxo sanguíneo cerebral, processos inflamatórios e deposição anormal de proteínas (Sanchez; McGough, 2014). Acredita-se existir uma influência mútua entre atividade física e cognição, caracterizando um círculo virtuoso que, quando interrompido, pode contribuir para desfechos negativos, como fragilidade física, sedentarismo, doenças cardiovasculares e declínio cognitivo (Audiffren; André, 2019).

A avaliação da cognição pode ser realizada por instrumentos neuropsicológicos e eletrofisiológicos que investigam habilidades relacionadas à memória, atenção, linguagem e funções executivas. Os potenciais evocados de longa latência constituem medidas objetivas capazes de avaliar alterações do Sistema Nervoso Auditivo Central e processos cognitivos, possibilitando a investigação de habilidades como atenção, discriminação, detecção de estímulos e memória (Didoné et al., 2016).

O P300 é um potencial evocado de longa latência registrado no córtex cerebral a partir de estímulos auditivos ou visuais, podendo auxiliar na identificação de sinais de deterioração cognitiva. Sua análise é baseada principalmente na latência da onda P3, relacionada ao tempo de processamento da informação, e na amplitude, associada ao nível de atenção (Pavarini et al., 2018).

No envelhecimento, é esperado um declínio gradual da velocidade de processamento cognitivo, caracterizado pelo aumento da latência e redução da amplitude das ondas geradas. Essas alterações podem decorrer de modificações sensoriais e estruturais cerebrais relacionadas ao envelhecimento, como perdas

sensoriais e redução da velocidade de transmissão neuronal (Valsechi, 2019). Dessa forma, torna-se importante o uso de estratégias de rastreamento cognitivo, incluindo medidas eletrofisiológicas como o P300.

Estudos prévios investigaram a relação entre atividade física e P300, considerando esse potencial como importante marcador do processamento cognitivo (Pedroso et al., 2017; Chang et al., 2013). Uma revisão sistemática identificou que pessoas idosas fisicamente mais ativas apresentaram maior amplitude e menor latência da onda P300, embora ainda não exista consenso sobre modalidades e intensidades ideais de exercício (Pedroso et al., 2017). Resultados recentes reforçam a relação entre atividade física, atividade eletrofisiológica cerebral e cognição em pessoas idosas.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre prática de atividade física e desempenho no teste cognitivo P300 em pessoas idosas. A pesquisa torna-se relevante por utilizar uma medida eletrofisiológica objetiva para avaliar a cognição e investigar os efeitos da atividade física em pessoas idosas cognitivamente saudáveis, contribuindo para o campo da Gerontologia e para a compreensão de estratégias voltadas ao envelhecimento saudável.

## 2 Método

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e observacional. Foram convidadas a participar pessoas idosas da comunidade por meio de contato pessoal com pessoas próximas ou indicação, que atendessem ao critério de ter 60 anos ou mais. Foram excluídas as pessoas idosas com declínio cognitivo, identificados por meio da avaliação do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), uma vez que aquelas que já apresentassem um desempenho cognitivo abaixo do esperado de acordo com sua escolaridade, poderiam alterar o desempenho no teste do Potencial Evocado Auditivo.

### **Materiais e procedimentos experimentais**

A coleta de dados foi realizada no Departamento de Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos, entre os meses de novembro de 2023 a fevereiro de 2024. Após os esclarecimentos e concordância em participar da pesquisa, agendou-se data e horário para a realização dos testes. Primeiramente, aplicou-se o questionário sociodemográfico, coletando dados como: nome, idade, estado civil, escolaridade, profissão e ocupação atual. Posteriormente, foi aplicado o Questionário Modificado de Baecke para Idosos e, por fim, realizou-se o teste P300. A coleta teve duração aproximada de 1 hora e foi realizada em apenas um encontro.

### **Questionário de Baecke modificado para idosos (QBMI)**

Questionário de atividades físicas elaborado por Baecke et al (1982), adaptado para o público idoso por Voorrips et al (1991) e traduzido para o português por Simões (2009). O questionário analisa três componentes da atividade física: atividades de vida diária, prática de esportes e atividades de lazer. Na sessão das atividades de vida diária, são realizadas 10 perguntas. Na prática de esportes e atividades de lazer, são realizadas perguntas abertas, onde é relatado quais exercícios são realizados pelo participante. Para o cálculo das atividades, é considerada a intensidade relacionada ao gasto energético. A soma das pontuações de cada domínio determina qual o grau de atividade física do indivíduo. São classificados como sedentários (0 a 8 pontos), ativos (9 a 16 pontos) e atletas (acima de 16 pontos) (Baecke et al., 1982; Voorrips et al., 1991; Simões, 2009).

Para este estudo, os participantes foram reunidos em dois grupos: grupo ativo, para aqueles que pontuaram 9 ou mais pontos; e grupo inativo, para aqueles que pontuaram até 8 pontos. Foram consideradas apenas as atividades com frequência mínima semanal. Atividades, como viagens, que são realizadas esporadicamente, não foram consideradas na contagem de pontos.

### **Potencial Evocado Auditivo - P300**

O potencial evocado auditivo P300 foi realizado pelo aparelho da marca Neurosoft, modelo Neuron-Spectrum-4/EPM. Para auxiliar a posição dos eletrodos na cabeça, foi utilizado um capacete têxtil da marca

MCSNap, fixado na cabeça com uma cinta de queixo. Foi utilizado um conjunto de eletrodos Ag/AgCl sintered com conectores individuais, modelo MCSNap-E.

Os eletrodos de contato foram fixados na região frontal (Fz), central (Cz) e parietal (Pz) do escalpo, e o eletrodo terra na posição frente (Fpz), conforme o Sistema Internacional 10/20. Os eletrodos de referência (interconectados) eram colocados nos lóbulos da orelha direita (A1) e esquerda (A2).

Inicialmente, foi realizada limpeza com álcool e gaze nas regiões onde os eletrodos foram fixados. Ainda, um gel abrasivo foi utilizado para a preparação da pele, com o objetivo de reduzir a impedância da pele e, consequentemente, melhorar o resultado do teste. Posteriormente, os eletrodos foram posicionados e foi feita a aplicação do gel condutor, proporcionando melhor condutibilidade e facilitando a transmissão de ondas durante a aplicação do teste. Os participantes foram posicionados em uma cadeira confortável e instruídos a permanecerem com os olhos abertos e direcionados para um ponto fixo posicionado à sua frente. Além disso, os participantes foram orientados a pressionar o botão de um controle, com a mão dominante, diante do estímulo raro.

A intensidade do estímulo variou de 80 a 90 dB, de acordo com a sensibilidade dos participantes. Com relação à promediação, um total de 300 estímulos foram apresentados. O estímulo padrão foi apresentado em 80% das vezes, com frequência de 1000 Hz; o estímulo raro foi apresentado, de forma aleatória, em 20% das vezes, com frequência de 2000 Hz. O teste teve duração de aproximadamente 6 minutos, e, após sua finalização, os eletrodos e a touca foram removidos e uma limpeza para retirar possíveis excessos de produtos da cabeça do indivíduo foi realizada.

Após o registro das ondas geradas pelo potencial auditivo de longa latência, foram identificadas as ondas P1, N1, P2, N2 e P3 nos canais Cz, Pz e Fz e registrados os valores de latência e amplitude das ondas P3. Como desfechos, foram consideradas as medidas de amplitude e latência. Para a medida de latência, foi considerada a amplitude máxima positiva no intervalo de 250-500 ms, após o início do estímulo. Foi analisada a amplitude absoluta (linha de base-P300), considerando o componente N2 um potencial negativo que precede o P300.

#### **Análise de dados**

Os dados coletados foram planilhados no programa Excel de forma anônima, substituindo o nome do participante por números. Posteriormente, os dados foram exportados e analisados pelo programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Para o perfil da amostra, foi realizada estatística descritiva, com medidas de posição e dispersão (média, desvio-padrão, valores mínimo e máximo, mediana) para as variáveis contínuas. Tabelas de frequência com valores absolutos (n) e percentuais (%) foram confeccionados para as variáveis categóricas.

Os grupos ativos e inativos foram comparados segundo a idade, escolaridade, latência e amplitude da onda P3. Utilizou-se o teste estatístico de Mann-whitney, adotando preliminarmente a não normalidade dos dados, em virtude do tamanho da amostra. Verificou-se a correlação dos dados por meio da Correlação de Spearman. O nível de significância adotado para os testes foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

#### **Considerações éticas**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Carlos (CAAE 69137123.4.0000.5504, parecer 6.482.515) desenvolvido entre 2023 e 2024. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), previsto na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2013).

### **3 Resultados**

O estudo foi realizado com 28 participantes, com idade variando entre 60 e 87 anos e média de 66,25 anos. Majoritariamente, a amostra foi constituída por mulheres casadas ou em união estável, com alta escolaridade, aposentadas/donas de casa. Quanto à realização de atividades físicas semanais, a maioria foi classificada como

sedentária (53,6%), e apenas 1 obteve pontuação de atleta, sendo este incluído no grupo de ativos (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1 | Caracterização sociodemográfica da amostra: frequências absolutas e relativas das variáveis nominais (N=28).**

| Característica                    | N (%)      |
|-----------------------------------|------------|
| Sexo                              |            |
| Feminino                          | 23 (82,1%) |
| Masculino                         | 5 (17,9%)  |
| Escolaridade                      |            |
| 0 a 4 anos                        | 8 (28,6%)  |
| 5 a 8 anos                        | 2 (7,1%)   |
| > 8 anos                          | 18 (64,3%) |
| Estado civil                      |            |
| Casado                            | 16 (57,1%) |
| Outros                            | 12 (42,9%) |
| Ocupação                          |            |
| Trabalha/estuda                   | 7 (25%)    |
| Aposentado(a)/<br>dono(a) de casa | 21 (75%)   |
| Atividade Física                  |            |
| Ativo                             | 13 (46,4%) |
| Inativo                           | 15 (53,6%) |

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 2 | Caracterização sociodemográfica da amostra e valores de P300: valores mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis numéricas.**

| Característica      | N  | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão |
|---------------------|----|--------|--------|-------|---------------|
| Idade (anos)        | 28 | 60     | 87     | 66,2  | 5,7           |
| Escolaridade (Anos) | 28 | 2      | 25     | 11,7  | 6,5           |
| Score Baecke        | 28 | 1,6    | 29,2   | 10,4  | 6,7           |
| Latência P300       |    |        |        |       |               |
| CZ                  | 25 | 266    | 503    | 364,7 | 57,8          |
| FZ                  | 24 | 285    | 504    | 358,7 | 50,5          |
| PZ                  | 24 | 286    | 491    | 363   | 50,8          |
| Amplitude P300      |    |        |        |       |               |
| CZ                  | 25 | 0,8    | 15,1   | 7,1   | 4,4           |
| FZ                  | 24 | 1,1    | 14,2   | 7,2   | 3,7           |
| PZ                  | 24 | 2,8    | 17,8   | 10,3  | 4,8           |

Fonte: Autoria própria.

A tabela 3 demonstra o desempenho dos grupos ativo e fisicamente inativo no teste P300. Quanto às variáveis idade e escolaridade, não houve diferença entre os grupos. Entretanto, com relação à latência, foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos no canal Pz ( $p=0,032$ ), indicando maiores valores de latência da onda P3 no grupo fisicamente inativo quando comparado ao grupo ativo.

**Tabela 3 | Comparação dos grupos ativo e inativo no teste P300.**

| Tabela 5   Comparação dos grupos ativo e inativo no teste F=500. |                       |       |                  |    |                         |                  |         |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|------------------|----|-------------------------|------------------|---------|
|                                                                  | Grupo ativo<br>(N=13) |       |                  |    | Grupo inativo<br>(N=15) |                  |         |
|                                                                  | N                     | Média | Desvio<br>Padrão | N  | Média                   | Desvio<br>Padrão | P valor |
| Idade                                                            | 13                    | 65,8  | 3,7              | 15 | 66,6                    | 7,183            | 0,694   |
| Escolaridade                                                     | 13                    | 13,9  | 6,1              | 15 | 9,8                     | 6,505            | 0,078   |
| Latência                                                         |                       |       |                  |    |                         |                  |         |
| CZ                                                               | 12                    | 351,8 | 57,253           | 13 | 376,69                  | 57,997           | 0,328   |
| FZ                                                               | 12                    | 342,9 | 31,300           | 12 | 374,66                  | 61,696           | 0,298   |
| PZ                                                               | 13                    | 348,6 | 54,918           | 11 | 379,90                  | 41,664           | 0,032*  |
| Amplitude                                                        |                       |       |                  |    |                         |                  |         |
| CZ                                                               | 12                    | 7,6   | 4,722            | 13 | 6,595                   | 4,282            | 0,624   |
| FZ                                                               | 12                    | 7,0   | 4,245            | 12 | 7,422                   | 3,3051           | 0,665   |
| PZ                                                               | 13                    | 10,3  | 5,072            | 11 | 10,269                  | 4,7383           | 0,862   |

\*: Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

Fonte: Autoria própria.

A correlação entre o nível de atividade física e seus componentes com as variáveis latência e amplitude do P300 foram estudadas porém não foi encontrada significância estatística para nenhuma correlação (Tabela 4).

**Tabela 4 | Correlação entre as medidas de latência e amplitude do P300 e as categorias e pontuação total do QBMI.**

|                    |            | Latência |        |        | Amplitude |        |        |
|--------------------|------------|----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
|                    |            | CZ       | FZ     | PZ     | CZ        | FZ     | PZ     |
| Score Baecke Total | Correlação | -0,166   | -0,201 | -0,362 | 0,051     | -0,107 | 0,013  |
|                    | P-valor    | 0,369    | 0,347  | 0,082  | 0,81      | 0,619  | 0,952  |
|                    | N          | 25       | 24     | 24     | 25        | 24     | 24     |
| Baecke AVD         | Correlação | 0,271    | 0,301  | 0,362  | -0,179    | 0,252  | -0,111 |
|                    | P-valor    | 0,19     | 0,153  | 0,082  | 0,393     | 0,234  | 0,606  |
|                    | N          | 25       | 24     | 24     | 25        | 24     | 24     |
| Baecke AE          | Correlação | -0,133   | -0,111 | -0,386 | 0,13      | -0,08  | 0,017  |
|                    | P-valor    | 0,527    | 0,605  | 0,062  | 0,534     | 0,708  | 0,938  |
|                    | N          | 25       | 24     | 24     | 25        | 24     | 24     |
| Baecke AL          | Correlação | 0,132    | -0,058 | 0,127  | -0,146    | 0,085  | -0,098 |
|                    | P-valor    | 0,53     | 0,788  | 0,556  | 0,486     | 0,693  | 0,65   |
|                    | N          | 25       | 24     | 24     | 25        | 24     | 24     |

Fonte: Autoria própria.

## 4 Discussão

Os principais resultados mostraram que pessoas idosas ativas apresentaram menor latência da onda P300 no canal Pz em comparação com as inativas. Esse resultado sugere que aqueles que realizam atividades físicas na sua rotina de vida diária apresentam maior velocidade no processamento de informações e, portanto, melhora no processamento cognitivo. Estudos apontam que a prática de atividade física beneficia o cérebro de diferentes formas, como melhora nas funções executivas e velocidade de processamento, em virtude de uma maior vascularização (Landrigan; Bell; Crowe, 2020).

Evidências indicam que o P300 tem uma distribuição nas regiões central (Duncan et al., 2009) e parietal (Duncan et al., 2009; Kalaiah; Shastri, 2016), sendo que não há uma compreensão exata dos geradores neurais do P300. O canal Pz é posicionado na região parietal do escalpo, sendo essa responsável por processar sensações e de integrar as informações internas dos músculos, tendões e articulações com os estímulos

externos, ou seja, promove uma interação entre as informações sensoriais, podendo ser temperatura, tato, coordenação motora, sensação e percepção. (Vasconcelos; Santos, 2023). Isso pode explicar o motivo dos resultados obtidos no presente estudo terem se mostrado principalmente no canal Pz, assim como os resultados de Colcombe et al. (2004), em que os participantes com maior nível de atividade física demonstraram uma maior atividade na região parietal e no córtex pré-frontal.

Neste estudo, pessoas idosas participaram em dois grupos distintos: o primeiro, referente a uma avaliação transversal contendo 41 indivíduos que passaram por um teste de aptidão cardiovascular e avaliação cognitiva, sendo que eram semelhantes estatisticamente em medidas de idade, hipertensão, QI e educação. Com as análises, aqueles com maior aptidão física apresentaram maior eficiência em lidar com momentos conflitantes, assim como tiveram maior ativação em diferentes regiões corticais; no segundo, foi realizado um ensaio clínico randomizado, contando com 29 participantes, convidados a participar de um grupo para atividades aeróbicas ou outro grupo para atividades de alongamento e tonificação. Os participantes foram avaliados cognitivamente uma semana antes de iniciar a intervenção e uma semana depois que encerrou. Como resultado, obtiveram que ambos os grupos tiveram um aumento da aptidão cardiovascular associada a um melhor desempenho nos testes cognitivos. Além disso, esse aumento da aptidão cardiovascular teve associação com uma maior atividade nas regiões do córtex, tendo um maior recrutamento nas regiões frontal e parietal devido a uma maior necessidade de desempenho da atenção frontal por causa da ativação da região para conclusão da tarefa.

Os resultados do presente estudo também corroboram os estudos de Chang et al (2013), que avaliou o efeito da atividade física na memória de trabalho em idosos saudáveis, medindo os componentes P3 e N1. Os resultados indicaram que o grupo composto por pessoas idosas ativas, avaliadas por meio do IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física), obteve menor latência da onda P300, porém no canal Fz. De acordo com os autores, o teste de memória provocou ativação nos córtices pré-frontal inferior e parietal e pré-frontal dorsolateral bilateral, justificando que o melhor desempenho daqueles com maior nível de atividade física se dá devido ao fato de que a prática da atividade física promove o fornecimento de recursos neurais para as diferentes regiões cerebrais, além de acelerar a velocidade do estímulo promovido pelo teste P300, o que ocasiona em uma resposta mais rápida. Esses resultados fortalecem o potencial do P300 como ferramenta objetiva para investigação da cognição no envelhecimento e ampliam possibilidades para sua utilização em tecnologias de avaliação e acompanhamento de funções cognitivas em pessoas idosas.

No presente estudo, avaliou-se a correlação entre as diferentes formas de atividade física, sendo elas atividade de vida diária, atividade esportiva e atividade de lazer, com o P300. Observou-se uma tendência de correlação negativa moderada entre a latência da onda P300 no canal Pz e a realização de atividades esportivas ( $r=-0,38$  e  $p=0,06$ ), sendo que, quanto maior o nível de atividade esportiva, menor a latência da onda. Acredita-se que essa tendência poderia ser confirmada em amostras maiores ou em estudos que utilizam atletas na composição do grupo de estudo.

Landrigan, Bell e Crowe (2020), realizaram uma meta-análise utilizando pesquisas que usaram diferentes modalidades de exercício físico, avaliação da cognição e faixa etária. Concluíram que, apesar das diferentes metodologias adotadas nos estudos, o treinamento de resistência influenciou positivamente a cognição, devido às diferentes demandas exigidas durante a execução dos exercícios, sugerindo que a contínua prática desses exercícios poderia atuar como um treinamento cognitivo. Ademais, os autores propõe a ideia de que os efeitos encontrados possam ser devido a mecanismos neurobiológicos que aumentam os fatores neurotróficos, como aumento de proteínas, aumento do fluxo de sangue no cérebro, entre outros e isso proporciona alterações na estrutura, como aumento da matéria branca e cinzenta, o que beneficia o desempenho cognitivo.

Segundo Audiffren e André (2019), a relação entre a prática da atividade física e os benefícios na cognição ocorre devido a uma influência mútua e um círculo virtuoso, que ao ser rompido, pode levar o indivíduo a diferentes problemas de saúde, tanto física como mental. Os pesquisadores realizaram uma meta-análise de 36 estudos de intervenção com pessoas idosas que mostrou um efeito de 0,34 de exercícios crônicos nas funções executivas. Além disso, analisaram outros trabalhos onde se teve o uso do recurso de imagens do cérebro, verificando que diferentes atividades físicas provocam áreas distintas no cérebro. Com isso, foi possível observar que a prática dos exercícios beneficia algumas dessas regiões proporcionando uma melhor conectividade entre elas e melhorando o desempenho em funções executivas. Ademais, mostraram um efeito positivo no volume da substância cinzenta ou branca das estruturas cerebrais que também são afetadas ao se realizar algum esforço físico.

O presente estudo reforça a importância da atividade física na velhice e sua relação com a cognição. Contudo, os resultados devem ser interpretados com cautela devido às limitações do estudo, como delineamento transversal, que não permitiu estabelecer relações de causalidade entre atividade física e desempenho do P300, a pequena amostra recrutada por conveniência e à baixa representatividade masculina, fatores que limitam a generalização dos achados. Além disso, ainda são escassos os estudos que associam o Questionário de Baecke Modificado para Idosos à avaliação do P300 em pessoas idosas. Nesse contexto, o estudo apresenta caráter inovador ao utilizar uma medida eletrofisiológica objetiva para investigação da cognição, contribuindo não apenas para o avanço do conhecimento sobre atividade física e envelhecimento, mas também para o fortalecimento da Gerontologia e da Gerontecnologia, ao ampliar possibilidades para o desenvolvimento de estratégias tecnológicas de rastreo, monitoramento e acompanhamento cognitivo de pessoas idosas.

## 5 Conclusões

O estudo conclui que há relação entre a atividade física e a latência da onda P300 em pessoas idosas, reforçando a importância da atividade física nas funções cerebrais, uma vez que indivíduos mais ativos demonstram menor tempo de processamento da informação e resposta ao estímulo externo. Os achados fortalecem a Gerontecnologia ao evidenciar o potencial do P300 como ferramenta objetiva de avaliação cognitivo-auditiva, contribuindo para estratégias de monitoramento, rastreo e promoção da saúde cerebral no envelhecimento.

## Agradecimentos

Agradecemos às pessoas idosas participantes do estudo pela disponibilidade e colaboração. Agradecemos à equipe de pesquisa envolvida na coleta e organização dos dados.



---

## Referências

- AUDIFFREN, Michel; ANDRÉ, Nathalie. The exercise–cognition relationship: A virtuous circle. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 4, p. 339-347, 2019.
- BAECKE, Jos. AH.; BUREMA, Jan.; FRIJTERS, Jan. ER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S.l.], v. 36, n. 5, p. 936-942, nov. 1982.
- BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jun. 2013.
- CHANG, Yu- Kai et al. Physical activity and working memory in healthy older adults: an ERP study. **Psychophysiology**, [S.l.], v. 50, n. 11, p. 1174-1182, jul. 2013.
- COLCOMBE, Stanley J et al. Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S.l.], v. 101, n. 9, p. 3316-3321, fev. 2004.
- DIDONÉ, Dayane. Domeneghini et al. Auditory evoked potential P300 in adults: reference values. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 14, n. 2, p. 208-212, 2016.
- DUNCAN, Connie. C et al. Event-related potentials in clinical research: guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, and N400. **Clinical Neurophysiology**, [S.l.], v. 120, n. 11, p. 1883-1908, nov. 2009.
- FREITAS, Elizabete Viana de; PY, Lígia. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.
- HILLMAN, Charles. H.; ERICKSON, Kirk. I.; KRAMER, Arthur. F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 58-65, jan. 2008.
- KALAIHAH, Mohan Kumar.; SHASTRI, Usha. Cortical auditory event related potentials (P300) for frequency changing dynamic tones. **Journal of Audiology & Otology**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 22, 2016.
- LANDRIGAN, Jon-Frederick et al. Lifting cognition: a meta-analysis of effects of resistance exercise on cognition. **Psychological Research**, [S.l.], v. 84, n. 5, p. 1167-1183, jan. 2020.
- LEITE, Morganna Luiz et al. Atividade física: a importância dessa prática no envelhecimento. **REVISIA**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 173-182, fev. 2023.
- PAVARINI, Sofia Cristina lost et al. On the use of the P300 as a tool for cognitive processing assessment in healthy aging: A review. **Dementia & Neuropsychologia**, [S.l.], v. 12, p. 1-11, jan. 2018.
- PEDROSO, Renata V. et al. Effects of physical activity on the P 300 component in elderly people: a systematic review. **Psychogeriatrics**, [S.l.], v. 17, n. 6, p. 479-487, mar. 2017.
- SIMÕES, Alexandre Moreira de Oliveira et al. **Reprodutibilidade e validade do questionário de atividade física habitual de Baecke modificado em idosos saudáveis**. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. 2009.
- VALSECHI, Felipe Eduardo et al. **Declínio cognitivo como indicador de percepção auditiva negativa em adultos e idosos: uma análise longitudinal**. 2019. 92f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- VASCONCELOS, Tatiana Cristina.; SANTOS, Joselito. Capítulo 4 CONHECENDO O CÉREBRO, COMPREENDENDO O PROCESSO DE APRENDER: uma breve introdução. **ESTUDOS E PRÁTICAS EM PSICOLOGIA, PSICOPEDAGOGIA E NEUROPSICOPEDAGOGIA—UMA INTERFACE COM A EDUCAÇÃO**, p. 49, 2023.

---

VOORRIPS, Laura E. et al. A physical activity questionnaire for the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [S.l.], v. 23, n. 8, p. 974-979, 1991.

Submissão: 03/08/2026

Aceite: 16/08/2026

Como citar o artigo:

DE PAULA, Luana Tomazella et al. Atividade física e desempenho do potencial evocado - P300 em pessoas idosas: um estudo transversal com tecnologias de avaliação cognitivo-auditiva. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 31, e 2316-2171, 2026. DOI: 10.22456/2316-2171.157235