

João Pedro Sanchez Simões

**Efeitos de uma intervenção de Beach Tennis enriquecido cognitivamente na
memória de trabalho de idosos saudáveis**

Brasília-DF
15 de julho de 2025

João Pedro Sanchez Simões

**Efeitos de uma intervenção de Beach Tennis enriquecido cognitivamente na
memória de trabalho de idosos saudáveis**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à Faculdade
de Educação Física da
Universidade de Brasília- FEF
UnB como requisito final para a
conclusão do curso de
graduação em Educação Física-
Bacharelado.

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Educação Física - FEF

Orientador: Dr. Leonardo Lamas Leandro Ribeiro

Brasília-DF
15 de julho de 2025

Agradecimentos

Inicialmente queria agradecer a minha família por sempre me apoiar e me dar forças para lutar contra todas as pedras no meu caminho que surgiram até esse momento, na minha formação e na minha vida. Mostrando sempre diferentes maneiras de encarar as coisas e seguir lutando mesmo quando tudo não sai como o planejado. Além disso, gostaria de agradecer ao LabEsportes pela oportunidade de vivenciar a área da pesquisa e me acolher no momento da realização do trabalho final do meu curso. Em especial, o professor Dr. Leonardo Lamas que foi meu orientador nesse momento fazendo com que eu não só construísse o presente estudo, mas também me engrandecesse como pessoa. Por fim, agradecer também cada professor que tive a chance de ter contato e trocar ideias nas Faculdade de Educação Física- UnB, porque cada um do seu jeito, quando estava presente, deixou sua marca, seja num conteúdo, num debate, incentivo ou conselho.

Resumo

O envelhecimento populacional é uma realidade que está se tornando mais evidente na sociedade. Com o crescente número de idosos no Brasil e no mundo, problemas de saúde que acompanham tal população necessitam de maior atenção, decorrente de declínios estruturais, funcionais e fisiológicos que ocorrem no processo. Sendo assim, tornam-se cada vez mais necessários estudos e pesquisas relacionadas a esse público para que se possa fornecer prevenções e amenizar tais impactos. Associado aos declínios cognitivos e impactos nas funções executivas, mecanismos que permitem lidar com situações do cotidiano, também são existentes. Devido ao seu impacto no dia a dia e por serem funções que podem ser desenvolvidas e aprimoradas, muitos pesquisadores na área da atividade física desenvolveram estudos que examinaram o impacto do treinamento sobre o funcionamento desse mecanismo e a preservação tecidual encefálica. A partir disso, surgiram evidências de melhora dessa capacidade em idosos e adultos por meio do treinamento cognitivo e aeróbico. Isso se dá a partir de investigações que envolvem o treinamento combinado (cognitivo e aeróbico) como uma maneira mais eficaz na preservação e desenvolvimento das funções executivas. Sendo assim, o presente artigo busca apresentar uma revisão de literaturas, para analisar possíveis indícios e benefícios que o *Beach Tennis*, atrelado a atividades de alta demanda e complexidade cognitiva possam contribuir para as funções executivas e principalmente a memória de trabalho em idosos. E a partir disso, contribuir para uma maior busca na área, influenciando futuras pesquisas experimentais que possam trazer maiores evidências sobre a temática.

Palavras-chave: Funções Executivas; Atividade Aeróbica; Funções Cognitivas; Idosos; Ambiente Enriquecido;

Abstract

Population aging is a reality that is becoming increasingly evident in society. With the growing number of elderly people in Brazil and around the world, health problems associated with this population require greater attention due to the structural, functional, and physiological declines that occur during the aging process. Therefore, studies and research focused on this population are increasingly necessary in order to provide preventive strategies and mitigate such impacts. In addition to cognitive decline, impacts on executive functions mechanisms that allow individuals to handle everyday situations are also present. Due to their relevance in daily life and the fact that they can be developed and improved, many researchers in the field of physical activity have conducted studies examining the effects of training on the functioning of these mechanisms and on brain tissue preservation. As a result, evidence has emerged of improvements in these capacities in older adults through cognitive and aerobic training. This has led to investigations involving combined training (cognitive and aerobic) as a more effective approach to preserving and developing executive functions. Thus, the present article aims to present a literature review to analyze possible evidence and benefits that *Beach Tennis*, associated with activities of high cognitive demand and complexity, may contribute to executive functions particularly working memory in the elderly. Based on this, the goal is to encourage further research in the field, influencing future experimental studies that can provide stronger evidence on the topic.

Keywords: Executive Functions; Aerobic Activity; Cognitive Functions; Elderly; Enriched Environment.

Sumário

1. INTRODUÇÃO -----	7
2. OBJETIVO -----	9
2.1. Objetivo Geral -----	9
2.2. Objetivos Específicos-----	9
3. METODOLOGIA-----	10
4. REVISÃO DE LITERATURA -----	11
4.1. Funções executivas e memória de trabalho -----	11
4.2. Envelhecimento e memória de trabalho -----	13
4.3. Atividade física, treinamento cognitivo e dupla tarefa na cognição do idoso-----	14
4.4. Beach tennis enriquecido com dupla tarefa como forma de intervenção no declínio cognitivo -----	18
5. DISCUSSÃO-----	21
6. CONCLUSÃO -----	25
7. REFERÊNCIAS -----	27

1. INTRODUÇÃO

O comprometimento cognitivo, físico e psicológico em idosos tem se tornado temas mais frequentes e evidentes em estudos na área da saúde. Isso ocorre, uma vez que a população idosa no Brasil e no mundo está em constante crescimento e têm se tornado um assunto mais presente, principalmente quando se trata de saúde. Apurações feitas pelo Censo Demográfico do IBGE de 2022, mostram que a população idosa com mais de 65 anos, representa 10,9% da população, enquanto em 2010 compunha 7,4% o que demonstra um aumento de 57,4% do percentil nessa faixa etária em um intervalo de 12 anos. Diante desses dados, observa-se a tendência de inversão da pirâmide etária brasileira. Assim sendo, com o aumento dessa população, os problemas que a acompanham também se tornam mais presentes e necessitam de maior atenção.

O envelhecimento populacional, é caracterizado por impactos funcionais e estruturais, físicos, cognitivos e psicológicos na saúde de indivíduos de forma progressiva e natural (Mascarello et al., 2013; Ministério da Saúde, 2007). De acordo com o “Caderno de Atenções Básicas” do Ministério da Saúde, tal processo pode ser compreendido como senescente, diminuindo progressivamente e de forma natural a reserva funcional do indivíduo. Também é valido ressaltar, que um estilo de vida ativo ajuda a minimizar os impactos causados à saúde pelo envelhecimento.

Em meio ao envelhecimento, alguns dos aspectos funcionais mais comuns que impactam a vida de idosos são os declínios de funções cognitivas como atenção, memória e percepção (Colcombe et al., 2003). Essas são conceituadas como habilidades fundamentais na saúde e cognição, baseadas em processos mentais para tomada de decisão e resolução de problemas, dos quais simplesmente seguir a intuição ou instinto e responder de forma automática, não são o suficiente (Diamond, 2013). Essas funções podem ser subdivididas em três componentes sendo, memória de trabalho ou memória operacional, flexibilidade cognitiva e controle inibitório que se relacionam com aprendizado e desenvolvimento escolar, desenvolvimento cognitivo, social e psicológico (Diamond, 2013).

Diante do impacto e degeneração das funções executivas e dos reflexos que elas têm na vida cotidiana, atrelado a indícios de que o estilo de vida pode retardar declínios do envelhecimento, estudos envolvendo atividade física e funções cognitivas surgem. Assim, foram encontradas evidências sobre o treinamento aeróbico e o treinamento cognitivo impactando positivamente o desenvolvimento e aprimoramento de funções executivas (Fabre et al., 2002; Colcombe et al., 2006; Buschkuhl et al., 2008; Colcombe et al., 2003; Silva et al., 2018; Ruscheweyh et al., 2011). Com avanço do conhecimento acerca de funções executivas e maneiras de aprimorá-las, a busca pelo incremento desses treinamentos como forma de manutenção dessas funções, ganha maior visibilidade por estudiosos. Desse modo, buscam atrelar ao treinamento aeróbico, a dupla tarefa por meio de combinação com o treinamento cognitivo, para melhorar capacidades executivas. Sendo assim, pesquisadores fazem comparação com dois grupos de idosos, um praticando atividades aeróbicas e outro que teve suas práticas voltadas para a combinação entre as capacidades, aeróbicas e cognitiva, sendo a memória a principal função estudada (Fabre et al., 2002; Oswald et al. 2006). A partir desses resultados, fica evidente o benefício para a memória de trabalho em todos os grupos de intervenção. No entanto, com uma pontuação maior dessa função pós-intervenção nos grupos que praticaram atividades combinadas de cognição e aptidão cardiorespiratória.

Com base nisso, o presente estudo busca analisar na literatura como possíveis efeitos da prática do *Beach Tennis* enriquecida com atividades cognitivas podem contribuir na melhora da memória de trabalho ou redução de seu declínio, em idosos saudáveis. Atualmente, esse esporte está em ascensão no Brasil e têm atraído pessoas de todas as idades, em razão do lazer e diversão que proporciona, além da facilidade até mesmo de pessoas inexperientes em jogar (Ázul V-Zine; Evangelista, 2021; CBT, 2024). Por se tratar de um esporte que exige atenção, tomada de decisão e respostas rápidas, o *Beach Tennis*, por meio de intervenção aeróbica, pode representar uma alternativa prazerosa e eficaz na promoção da saúde cognitiva no envelhecimento.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

- Identificar na literatura possíveis efeitos da dupla tarefa do *Beach Tennis* com tarefas enriquecidas cognitivamente sobre a memória de trabalho de idosos;

2.2. Objetivos Específicos

- Propor pesquisa de intervenção futura, sobre o impacto agudo do treinamento na memória de trabalho em idosos;
- Analisar o *beach tennis* como esporte de alta complexidade tática e de tomada de decisão na demanda de funções executivas;

3. METODOLOGIA

O presente artigo se trata de uma revisão narrativa, que por sua vez, não utiliza de critérios sistemáticos para busca e análise crítica da literatura. A metodologia foi desenvolvida a partir de buscas utilizando bases do SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Sendo utilizada a busca por palavras-chaves e termos como função executiva; funções cognitivas; exercício físico; exercício aeróbico; atividade física; treinamento cognitivo; treinamento de memória; esportes de raquete; *beach tennis*; envelhecimento; adultos mais velhos; idosos; cérebro. A partir dos resultados encontrados nessas bases, utilizou-se da metodologia da bola de neve, que consiste em encontrar dentro dos artigos achados, referências deles que possuíssem relação com o tema desse estudo. Devido a existência de poucos estudos com sua produção voltada ao *beach tennis* com foco nas funções executivas, diversos estudos indiretos relacionados ao tema, foram incluídos na pesquisa para que fosse possível relacioná-los ao final, para obter o desfecho deste estudo. Outra estratégia para pesquisar foi a utilização de estudos que abordavam direta ou indiretamente tal tema e leitura de artigos abordados como referência dos estudos já analisados. Além da utilização do *Resarch Rabbit* para a busca de artigos relacionados ao tema de outros já encontrados. Considerando o fato de que a memória de trabalho e as funções cognitivas, principalmente no esporte, sejam temas atuais e que estão em constante desenvolvimento, também foram incluídos estudos da década de 80, porém buscando a maior parte das informações em estudos recentes, a partir do ano 2000. Foram analisados estudos experimentais com animais e outros com idosos saudáveis, além de revisões sistemáticas com e sem meta-análise sobre o tema, selecionados a partir da análise crítica sobre metodologias e resultados.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Funções executivas e memória de trabalho

No cotidiano, a todo momento, o ser humano se depara com situações em que é preciso tomar uma decisão sobre como agir, se portar, pensar ou falar. Tais demandas, presentes em diferentes contextos, que são apresentados ao longo da vida, são acompanhadas por fortes emoções e sentimentos que afetam e dão sentido para a existência humana. Essas demandas da interação social e da vida, necessitam de processamentos cognitivos que auxiliam as pessoas no controle das emoções e na tomada de decisão racional e condizente com cada situação passada.

Esses processamentos se dão pelas chamadas Funções Executivas que são habilidades essenciais para lidar com situações atípicas, das quais não haja experiência anterior ou em situações em que a tomada de decisão, simplesmente confiando nos instintos ou em respostas automáticas, não são a opção mais adequada (Diamond, 2013). As funções cognitivas, por sua vez, são classificadas em três principais: flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e controle inibitório (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000 citados por Diamond, 2013). A utilização e a interação dessas funções, fornecem suporte para outros controles executivos mais complexos como o raciocínio lógico, soluções de problemas e planejamento (Diamond, 2013). Para entender a relação existente entre elas, faz-se necessário compreendê-las de forma individual inicialmente.

O controle inibitório refere-se à capacidade de inibir impulsos para que se possa agir com inteligência diante de situações, com pensamentos mais racionais. Mais que isso, é uma maneira de controlar a atenção e as emoções diante de interferências externas e até mesmo internas do ser humano (Diamond, 2013). Para muitos, ter domínio sobre esse controle é trabalhoso e difícil, principalmente quando uma emoção como raiva, ansiedade, estresse se fazem presentes. Porém é uma habilidade de extrema importância que está presente em toda a vida, até mesmo para cumprir responsabilidades, mesmo diante de coisas mais atrativas para fazer, como jogar algum jogo no telefone ou videogame. Como também, na necessidade do controle da atenção faz-se necessário inibir estímulos distratores para que possa concentrar no

que está fazendo, seja uma prova, participação em campeonatos ou até mesmo na sala de aula. Além do autocontrole, é necessário para resistir a tentações ou impulsos até mesmo como vícios, e para manter a disciplina e persistência no que se comprometeu a fazer, consigo ou com o outro. (Diamond, 2013)

A memória de trabalho, por sua vez, é a capacidade de guardar uma informação por um curto período, manipulá-la e utilizá-la em tarefas mais complexas como o raciocínio, compreensão e o aprendizado (Baddeley, 2009; Diamond, 2013). De acordo com Diamond, os processos manipulativos dessas informações armazenadas, ocorrem no córtex pré-frontal, uma vez que esse possui maior ativação cerebral em tarefas que demandam dessa função.

Para compreender sobre a estrutura dessa função, Baddeley e Hitch (1974), apresentam um modelo estrutural, chamado de “modelo multicomponente”. Tal modelo apresenta três componentes principais: o loop fonológico que comprehende informações verbais armazenadas temporariamente, o visuoespacial em que estímulos e informações visuais são processadas e por fim o executivo central que é responsável pelo recebimento das informações dos outros componentes permitindo controlá-las e organizá-las para a tomada de decisão e controle das tarefas cognitivas (citado por Baddeley, 2009). Mais à frente, surge um outro componente nessa estrutura, o Buffer Episódico, que torna possível a interação entre a memória de trabalho e a memória de longo prazo dos indivíduos (Baddeley, 2009). Esse novo componente permite o armazenamento temporário das informações visuais e verbais captadas e a interação dessas com a percepção e a memória de longo prazo (Baddeley, 2009). Ou seja, toda essa estrutura permite, não só receber e manipular estímulos em curto prazo, mas também os avaliar em relação às experiências e informações anteriores para resolução de problemas ou tomada de decisão.

Já a flexibilidade cognitiva, é a capacidade de se adaptar a novas demandas, sejam elas de noções espaciais ou nas relações interpessoais. Essa habilidade só se torna possível pela relação das outras duas. Isso se dá pelo fato de utilizar do controle inibitório para inibir uma percepção anterior já definida mentalmente de tal assunto e da memória de trabalho como forma de armazenar a nova perspectiva que será utilizada (Diamond, 2013).

Além das interações já comentadas, existe uma relação direta entre controle inibitório e a memória de trabalho, onde para se concentrar em novas informações de relevância, faz-se necessário o direcionamento da atenção. E de forma recíproca, para que seja possível inibir um impulso ou um pensamento é necessário ter uma nova percepção ou objetivo em mente que dê significado e direcionamento para a inibição que deva ser feita, facilitando-a. Sendo assim, à medida que uma se desenvolve torna mais fácil a compreensão e ativação das outras uma vez que são conectadas e se relacionam para um bom funcionamento (Diamond, 2013)

4.2. Envelhecimento e memória de trabalho

Em uma sociedade na qual a longevidade está aumentando, o envelhecimento, por consequência disso, torna-se um assunto cada vez mais presente em estudos. Essa longevidade só se faz possível em detrimento da evolução da ciência médica e de diversas áreas da saúde que possibilitam um aumento na expectativa de vida. Porém, junto com o benefício de viver mais, indivíduos carregam consigo o impacto do declínio estrutural e fisiológico do corpo humano no decorrer do envelhecimento. Segundo Mascarello et al. (2013), trata-se de um processo de degeneração progressiva e diferencial, que por sua vez atinge todos os seres humanos e acaba com a morte natural. Considerando tal processo como individual, variando conforme o estilo de vida e hábitos que a pessoa possui, logo os impactos e a forma como ocorre podem diferir de um ser humano para o outro.

Segundo Santos et al. (2009), esse processo é acompanhado de deterioração geneticamente programada visto que há um envelhecimento celular e uma finitude da capacidade de divisão, regeneração e renovação das células. Em relação ao cérebro, uma série de mudanças ocorrem em diferentes aspectos neurobiológicos e neurofisiológicos (sinapses diminuídas, lentidão do fluxo axoplasmático, decréscimo na plasticidade), neuroquímicos (alterações na circuitária colinérgica; ao nível das monoaminas) e estruturais (neocôrortex, complexo hipocampal, núcleos da base) (Drachman, 1997 citado por Santos et al. 2009). Do ponto de vista morfológico tem-se a diminuição estrutural e tecidual cerebral decorrente da redução do número de

células e do declínio de fatores neutróficos ou fator de crescimento nervoso (Creasey et al., 1985). Sendo assim, mesmo no envelhecimento normal, o cérebro humano tende a perder peso e volume principalmente em algumas regiões (Drachman, 1997 citado por Santos et al., 2009; Creasey et al., 1985). Dentre elas, as que apresentam maiores declínios relacionados à idade são as dos córtices frontal, pré-frontal e parietal (Raz, 2000 citado por Colcombe et al., 2004). Tendo em vista que a função executiva da memória de trabalho é processada no córtex pré-frontal dorsolateral (Diamond, 2013) o declínio acentuado dessa região, dentre outros fatores, pode ser um dos motivos para o mau funcionamento dessa habilidade com o passar do tempo. Problemas mnemônicos são inclusive, uma das queixas mais comuns entre a população idosa, o que reforça a importância de pesquisas recentes nesse campo de estudo.

Estudos mostram que existe relação entre a diminuição da velocidade de processamento, memória de trabalho e memória de longo prazo em idosos com o passar das décadas de vida (Mascarello, 2013; Park et al., 2002). De acordo com Park et al. (2002), o declínio dos processamentos cognitivos, inclusive da memória de trabalho ocorrem de maneira constante com o envelhecimento, podendo ser mais acentuado nas últimas décadas. Além disso, de acordo com Mascarello (2013), ocorre uma diminuição também na capacidade de inibição dos idosos. Com tal função comprometida, esses indivíduos possuem grande dificuldade de inibir distratores e se concentrar em informações que devem ser armazenadas e manipuladas pela memória operacional (Mascarello, 2013). Sendo assim é possível observar e justificar dificuldades de aprendizado, atenção e até mesmo utilização da memória de trabalho pelo indivíduo idoso.

4.3. Atividade física, treinamento cognitivo e dupla tarefa na cognição do idoso

Diante do declínio das funções cognitivas no envelhecimento, surgem estudos sobre a possibilidade de treinamento e desenvolvimento de tais capacidades mesmo em idades mais avançadas. De acordo com Diamond (2013) as funções executivas

podem ser treinadas e melhoradas em qualquer fase no decorrer da vida, desde a infância até a velhice. Sendo assim, torna-se possível trabalhá-las e desenvolvê-las por meio de atividades físicas e pelo treinamento cognitivo (Fabre et al., 2002; Colcombe et al., 2006; Buschkuhl et al., 2008; Colcombe et al., 2003; Silva et al., 2018; Ruscheweyh et al., 2011). Contudo, é necessário entender como tais intervenções podem contribuir para o desempenho dessas funções.

Estudos acerca do impacto das atividades físicas e aptidão aeróbica no funcionamento e na estrutura do cérebro foram desenvolvidos nas últimas décadas. Dentre os achados, temos o aumento da angiogênese e neurogênese cerebral por meio do elevado volume sanguíneo e de oxigênio circulante no encéfalo como consequência de adaptações fisiológicas agudas causadas pelo exercício (Colcombe et al., 2004; Colcombe et al., 2006; Rhyu et al., 2010;). Rhyu et al. (2010) em sua pesquisa feita em macacos, utilizando da corrida como forma de intervenção, mostram um aumento no volume vascular no córtex resultante do exercício. Esse aumento proporciona melhora hemodinâmica da região resultando em maior aporte de nutrientes e fornecimento de oxigênio para tecido cerebral. Outro estudo feito com idosos, demonstra uma maior ativação de regiões frontais e melhor desempenho em testes cognitivos em indivíduos praticantes de exercícios aeróbicos, sugerindo que exista também um aumento da plasticidade cerebral (Colcombe et al., 2004). Colcombe et al. (2004), analisaram o impacto do exercício aeróbico no volume circulante de oxigênio e na estrutura tecidual cerebral de idosos sedentários. Treinamento esse, feito com base na resposta da frequência cardíaca (FC) máxima dos indivíduos, que se iniciou a 40-50% dela e no decorrer dos treinamentos aumentada para 60-70% da FC. Eles apresentaram resultados relevantes em que o aumento do volume máximo de oxigênio circulante foi significativamente maior no grupo ativo em relação ao grupo controle que praticou apenas alongamento. Além disso, foi possível observar um aumento da substância branca e cinzenta nos lobos temporais e pré-frontais considerável em relação ao controle. Ou seja, o exercício não só ajuda a prevenir declínios estruturais, mas pode contribuir para aumento do volume tecidual e plasticidade neural (Colcombe et al., 2003; Colcombe et al., 2006; Colcombe et al., 2004).

Além dos ganhos e modificações estruturais, investiga-se também a busca por benefícios do exercício físico aeróbico em relação as funções executivas. Um estudo utilizando crianças com sobre peso e sedentárias em sua amostra, após 3 meses de intervenção de treinamento aeróbico, mostram um aumento de atividade cortical (Davis et al., 2011). Para além disso, funções cognitivas também foram testadas nesse estudo, concluindo que as crianças tiveram uma melhora no desempenho de funções executivas pós-intervenção. Essa melhora do desempenho executivo provavelmente se consolida pelas evidências que existem sobre o aumento da atividade cortical da região pré-frontal. Resultados esses, consistentes com o aumento de atividade cerebral e melhor desempenho em testes de funcionamento cognitivo graças ao exercício (Colcombe et al., 2004).

Concomitante com esses resultados, Kramer et al. (1999), apresentam evidências sobre a melhora do desempenho cognitivo em indivíduos adultos após o treinamento aeróbico durante 6 meses. Recentemente, um estudo voltado para o grupo de idosos apresenta resultados congruentes com esses para o grupo específico. Nele, idosos sedentários foram designados para o exercício aeróbico aumentado gradativamente de 40-80% da frequência cardíaca máxima estimada por teste de aptidão aeróbica, com duração de seis meses. A partir da intervenção, apresentaram ampla melhora no desempenho cognitivo, baseado em score cognitivo, calculado a partir de testes que mediam diversos aspectos da cognição, entre eles, as funções executivas (Jonasson et al., 2017)

O treinamento cognitivo, por meio de atividades computadorizadas e o exercício cognitivo, trabalhando as funções executivas de forma mais específica também são analisados. Ball et al. (2002) em seu estudo com uma amostra de 2832 idosos, utiliza do treinamento cognitivo por meio de atividades de memória, velocidade de processamento e raciocínio. Cada um desses treinamentos caracterizou a forma de intervenção de cada grupo do estudo, totalizando quatro grupos, incluindo o controle. Em relação treinamento da memória, as tarefas designadas para esse grupo se basearam em atividades de memória episódica verbal. A partir de tal intervenção os autores puderam concluir que houve um maior aumento nas pontuações médias, em relação a função de memória no grupo treinado comparado ao controle.

Em conformidade com esse, outro estudo também com idosos, focado na memória de trabalho, utiliza do treinamento por meio de tarefas computadorizadas com alta demanda cognitiva de memória (Buschkuhl et al., 2008). A partir do pós-intervenção, ao compararem os resultados do grupo ativo e controle observaram melhora da memória visual no grupo treinado. Em consonância, Irigaray et al. (2012), por meio de exercícios práticos de atenção, memória episódica e funções executivas, também observaram um desempenho superior nas variáveis cognitivas avaliadas no grupo experimental.

Esses estudos, analisados em conjunto, fornecem fortes evidências sobre os benefícios do treinamento no desenvolvimento das funções executivas especialmente sobre a memória de trabalho, corroborando com achados sobre o tema (Fabre et al., 2002; Buschkuhl et al., 2008; Irigaray et al., 2012; Han et al., 2025). Porém mesmo trazendo análises sobre funções generalizadas, é necessário lembrar sobre a correlação existente entre os componentes do controle cognitivo, entre eles a memória de trabalho (Diamond, 2013). Sendo assim é possível considerar a melhora da memória de trabalho em idosos por meio de diferentes treinamentos mentais e um maior direcionamento quando trata-se do treinamento de memória verbal e visual (Ball et al., 2002; Buschkuhl et al., 2008).

Devido as fortes evidências sobre os benefícios da atividade física e do treinamento mental em relação as funções executivas e uma maior ativação cortical em idosos, surge a possibilidade de combinar tais atividades para observar os benefícios. Sabe-se que a atividade física promove um aumento hemodinâmico encefálico, o aumento a plasticidade e sua ativação da porção frontal (Colcombe et al., 2004; Colcombe et al., 2006). Simultaneamente, achados sobre o benefício do treinamento cognitivo nas funções executivas, abrem possibilidade para a promoção de maiores benefícios atrelando treinamento cognitivo direcionado e o exercício físico aeróbico.

Por sua vez Fabre et al. (2002), fizeram um estudo intervencionista que objetiva comparar os ganhos cognitivos nas tarefas combinadas, em relação ao treinamento aeróbico e mental de maneira individualizadas com participantes idosos. Os resultados desse estudo mostram dados de uma potencialização no aumento da

memória de trabalho dos praticantes do treinamento combinado em relação aos que praticaram cada um de maneira individual. Esse fato ocorre, por mais que exista um aumento no desempenho também nesses outros grupos. Em outro estudo com duração de cinco anos, ainda utilizando como objeto de análise os idosos, foi analisado o efeito das intervenções não somente pós-tratamento, mas também a longo prazo (Oswald et al., 2006). Análises pós-intervenção mostram que o grupo do treinamento combinado apresentou os maiores ganhos nas funções cognitivas em relação ao grupo controle comparado aos grupos de treinamento físico e cognitivo separados. E pelas análises anuais feitas posteriormente, o desempenho cognitivo do grupo de treinamento combinado continuou apresentando efeitos consistentes e significativamente superiores, comparados ao grupo controle. Além disso, uma revisão sistemática com meta-análise de Han et al. (2025) reforça a ideia anterior e acrescenta que quanto maior a quantidade de componentes de exercício atreladas a dupla tarefa, mais expressivos são os resultados em relação ao aprimoramento da memória em idosos e o aumento da neuroplasticidade.

4.4. Beach tennis enriquecido com dupla tarefa como forma de intervenção no declínio cognitivo

No decorrer do presente estudo podemos observar achados na literatura que tornam concretas as hipóteses de que o treinamento contribui beneficamente para as funções executivas. A partir disso este artigo busca propor o *beach tennis* como forma de intervenção para prevenir os declínios cognitivos principalmente na memória de trabalho dos idosos.

Esporte esse que se iniciou no Brasil, em meados de 2008, e desde então vem crescendo rapidamente, ganhando popularidade. Tal sucesso deve-se pela facilidade com que as pessoas aprendem a jogar e pela diversão que ele proporciona (CBT 2024). A própria Confederação Brasileira de Tênis (CBT), responsável pelo *beach tennis* no Brasil, estima cerca de 1,2 milhões de praticantes no país em 2024, mostrando grande adesão populacional. Esse esporte, além de promover a saúde, promove também interações sociais que enriquecem o ambiente da prática. Por ser

um esporte muito recente, poucos estudos e desdobramentos sobre seus aspectos característicos, foram produzidos. Portanto, ainda não existe uma análise dos praticantes com amplas amostras para avaliar participação dos idosos. Porém, por ser um esporte considerado de fácil prática e por possuir categorias atuais desde sub 14 até master 60+ registradas na Associação de Beach Tennis do Distrito Federal (ABTDF), Federação de Beach Tennis (FBT), CBT e a Federação Internacional de Tênis (ITF), torna-se possível inferir que é um esporte que engloba e alcança todas as idades.

Visando caracterizar a modalidade, de acordo com a CBT, é um esporte que possui uma mistura do vôlei de praia, badminton e com regras do tênis, as quais variam no decorrer do tempo (CBT 2024;). Entretanto, por mais que possuam as regras do tênis, aproxima-se mais da maneira de jogar do badminton por ter apenas um movimento e rebatidas diretas do objeto. Essa aproximação das características com os outros esportes torna possível sua classificação, que é baseada nas demandas impostas pelo esporte aos praticantes, considerando a sua lógica interna de jogo, elementos, estruturas e dinâmica (González, 2004). De acordo com o sistema de classificação do González, o *beach tennis* é considerado um esporte coletivo e com interação com o oponente, que por sua vez é praticado a partir do enfrentamento direto entre duplas ou de maneira individual. Além disso, essa prática é feita em sua maioria em ambientes externos, litorâneos (CBT 2024) o que gera uma grande instabilidade do ambiente por fatores naturais, trazendo incertezas e exigindo constantes adaptações. Em relação ao objetivo e estrutura, classifica-se entre os esportes de precisão e de rede/quadra dividida ou muro (González, 2004).

De maneira resumida, é considerado um esporte, coletivo, de interação direta com o adversário, precisão e instabilidade ambiental. Essas características fazem com que o jogo tenha uma elevada imprevisibilidade, aleatoriedade e variabilidade. Por isso, funções cognitivas se tornam necessárias para seleção de resposta e tomada de decisão tática por meio da leitura de jogo (Garganta, 2004 conforme Greco, 2006; Greco, 2006; Matias; Greco, 2010). Greco (2006), por sua vez, considera que a tomada de decisão na resolução de problemas envolve uma série de processos cognitivos: atenção, antecipação, memória, pensamento, inteligência, todos relacionados entre si.

Tem-se então, a partir da análise do *beach tennis*, que existe uma alta demanda da memória operacional e de longo prazo, uma vez que a estrutura de conhecimento para a prática é composta pelo aprendizado técnico e tático já armazenados na memória (Greco, 2006). Essa estrutura compõe o processo de tomada de decisão que por sua vez é uma demanda desse esporte.

Guioti et al. (2014), em sua proposta de esportes de raquetes para deficientes intelectuais, citam habilidades que poderiam ser desenvolvidas por meio desse tipo de esporte. Para tal, apresentam como fundamento, a oferta de Stucchi (2007): “uma harmonia dos três elementos pilares dos esportes com raquete: o sujeito, a bola e a raquete”. Sendo assim, uma das valências desenvolvidas é uma maior atenção em relação ao deslocamento da bolinha. Essas perspectivas, somadas aos estudos de Greco e Garganta, fornecem base para fundamentar esse esporte com complexidades táticas que envolvem a alta concentração para as tomadas de decisões que devem ocorrer em meio a prática.

Para ter alto nível de concentração e inibir distratores externos e internos mantendo a atenção, temos uma forte atividade do controle inibitório (Diamond, 2013). Adicionalmente, Furley et al. (2010), após estudos de intervenção mostram que a memória de trabalho é um instrumento preditivo para cenários complexo de tomada de decisão. Ele apresenta resultados que indicam que atletas que possuíam maiores índices de pontuação nessa função, possuem melhor foco de atenção, bloqueando distratores. Além disso, mostra também que atletas com maiores capacidades de memória de trabalho tiveram maior sucesso em adaptar suas tomadas de decisão, a partir do contexto. Tais achados, fortalecem a relação entre as funções executivas, principalmente entre controle inibitório e memória de trabalho para o raciocínio, atenção e a tomada de decisão que são demandadas nesse esporte (Greco, 2006; Furley et al., 2010; Diamond, 2013; Matias; Greco, 2010). Diante disso, infere-se que existe uma alta demanda do *beach tennis* pela ativação da memória de trabalho. Portanto, seu desenvolvimento e utilização, ao ativar o lobo pré-frontal, responsável pela manipulação dessa capacidade, torna-se possível, pela demanda existente no decorrer do treinamento e jogo para o cumprimento das ações (Baddeley, 2009; Diamond, 2013).

5. DISCUSSÃO

Diante das buscas e dos resultados apresentados por essa revisão bibliográfica, observam-se indícios de que o perfil etário da população está se modificando, com um crescimento significativo da proporção de pessoas idosas, tanto no Brasil quanto no mundo. A população está se tornando progressivamente mais idosa e com isso, surgem problemas de saúde relacionados a declínios físicos, cognitivos e funcionais próprios do envelhecimento. (Censo Demográfico IBGE 2022; Santos et al., 2009; Mascarello et al., 2013) sendo assim, o foco desse estudo recai sobre os declínios das funções executivas, com ênfase na memória de trabalho. Essa função está associada à região frontal do córtex, a qual tem sido apontada em diversos estudos, como um dos principais locais de degeneração tecidual no envelhecimento (Raz, 2000 conforme Colcombe et al., 2004; Creasey et al., 1985). Tal degradação pode ser explicada por conta da diminuição da capacidade de proliferação de células neurais pela redução de fatores neutróficos e processos que acompanham o envelhecimento. No entanto, embora as perdas teciduais e funcionais, sejam progressivas e existentes, seu ritmo pode ser acelerado ou retardado conforme os hábitos de vida adotados individualmente (Creasey et al., 1985; Mascarello et al., 2013; Colcombe et al., 2004; Park et al., 2002).

O declínio da memória de trabalho pode ser multifatorial. Segundo Diamond (2013) trata-se de uma habilidade que pode ser treinada e desenvolvida ao longo da vida. Isso significa que, a depender dos hábitos, é possível manter essa função, mesmo diante dos impactos do envelhecimento. Dessa forma é possível buscar maneiras para que essa função seja trabalhada e aprimorada, mesmo em idades avançadas. Diante disso, autores buscam analisar formas de treinamento que estimulem a memória de trabalho, impactando de maneira positiva a capacidade cognitiva de idosos (Fabre et al., 2002; Colcombe et al., 2006; Buschkuhl et al., 2008; Colcombe et al., 2003; Silva et al., 2018; Ruscheweyh et. Al 2011)

Diante das pesquisas e intervenções, existe uma maior perfusão sanguínea e proliferação de vasos responsáveis pela irrigação cerebral no encéfalo por meio do exercício. Esses achados são constatados em espécies de macacos, sendo relevante

para esse estudo pela proximidade fisiológica que existe entre eles e humanos, sugerindo assim a possibilidade de aumento na proliferação de tecido vascular decorrentes do exercício aeróbico. Com base em resultados como esse e o aumento tecidual e de fator neutrófico em idosos por meio do treinamento, é possível inferir que o exercício aeróbico contribui para o aumento da neurogênese e angiogênese ao longo da vida, embora ocorra uma perda funcional com o avanço da idade (Colcombe et al. 2004; Colcombe et al. 2006; Rhyu et al. 2010). É importante reforçar que os treinamentos utilizados, levam em base a frequência cardíaca máxima de cada indivíduo e monitoram para que esteja em torno de 40-80% dela.

Aliado aos achados sobre o aumento da aptidão cardiorrespiratória promovido pelo exercício aeróbico, torna-se possível inferir que o aumento da oxigenação encefálica e a maior perfusão sanguínea, criam condições favoráveis que contribuem para um aumento tecidual cerebral e proliferação de neurônios. Essa hipótese é corroborada pelo estudo de Colcombe et al. (2003), que por meio de exames de ressonância magnética, identificou um aumento do volume na região frontal de idosos após o treinamento aeróbico. Dessa forma, esse crescimento celular na área responsável pelo processamento das informações e pela execução da função de memória de trabalho, relaciona-se diretamente com a melhora no desempenho dessa função.

Adicionalmente, também foram testados e evidenciados benefícios acerca do treinamento cognitivo direcionado em relação as funções executivas. Mostrando assim que é possível ofertar um aprimoramento dessas funções por meio de atividades voltadas para a prática referente a cada função, como a da memória de trabalho (Fabre et al., 2002; Buschkuhl et al., 2008; Irigaray et al., 2012). Diante disso, demonstra-se a existência de possibilidades para prevenir e atenuar esses declínios por meio do treinamento.

Nesse contexto, novas evidências apontam para o uso combinado do treinamento aeróbico com o treinamento cognitivo, configurando o que se denomina dupla tarefa. Essa abordagem tem se mostrado mais eficaz no aprimoramento das funções executivas em idosos do que a realização de cada tipo de treinamento isoladamente. Os benefícios fisiológicos promovidos pelo treinamento aeróbico

somado aos ganhos do treinamento específico das funções cognitivas exercem um impacto mais significativo na funcionalidade dessas habilidades. (Fabre et al. 2002; Oswald et al. 2006)

Com base nisso surge a possibilidade de utilizar esportes, atualmente vistos principalmente como práticas de lazer e entretenimento, como estratégias para promover o engajamento de idosos em tarefas que estimulem a cognição. Impactando não só na saúde física, mas também na saúde cognitiva. Nesse contexto, destaca-se o *beach tennis*, um esporte em ascensão no Brasil e no mundo, que vem ganhando cada vez mais espaço na sociedade. Conforme apresentado, trata-se de um esporte com alta demanda cognitiva, que trabalha o tempo de reação e atenção durante o jogo (Gonzalez, 2004; Greco, 2006; Guioti et al., 2014; Garganta 2004 conforme Greco, 2006; Matias; Greco, 2010). Diante dessas demandas que caracterizam o jogo, como a capacidade de tomada de decisão tática e a imprevisibilidade do ambiente, infere a necessidade de utilização das habilidades executivas para a prática.

Partindo disso, poderiam ser utilizadas de maneira controlada e intencional, atividades de intensidade moderada, que estimulem a aptidão cardiorespiratória, e que também envolvam demandas relacionadas ao processamento da memória de trabalho. Assim, uma atividade que naturalmente exige esforço cognitivo, aliada a um treinamento que mantenha a frequência cardíaca moderada, já seria benéfica. Partindo disso, ao acrescentar demandas específicas voltadas à memória de trabalho, é possível observar ganhos mais significativos em relação a essa habilidade. Isso porque quanto maior a quantidade de exercícios combinados ao treinamento de dupla tarefa, maiores tendem a ser os ganhos no desempenho das funções cognitivas (Han et al., 2025). Sendo possível pensar sobre o aumento dos ganhos a partir de um aumento da complexidade e número de exigências de exercícios cognitivos.

A partir disso pode-se pensar em uma atividade que, por meio do jogo, inclua uma demanda adicional voltada especificamente à ativação da memória de trabalho. Um exemplo disso seria, a proposta de uma atividade de deslocamento em quadra por meio do jogo que além de possibilitar o aumento da frequência cardíaca, poderia incluir uma tarefa cognitiva associada. Por exemplo, ao iniciar, o professor pode instruir que sempre que a bola for rebatida com *Backhand*, o aluno deve dizer um

nome de animal; e ao utilizar o *Forhand* na sequência de golpes, deve nomear um alimento, sem que possa repetir um nome já dito antes. Dessa forma, integra-se o trabalho da aptidão, a tomada de decisão a partir da bola recebida e a demanda específica de memória de trabalho. Essa habilidade é necessária para que o participante se lembre de qual comando verbal está associado a cada tipo de golpe técnico. Além disso, devido à ligação entre a memória de trabalho e a memória de longo prazo o idoso também acessaria conhecimentos previamente armazenados, para recuperar e verbalizar os nomes solicitados. Sendo assim, o *beach tennis* demonstra ser uma ferramenta interessante, tanto pelo seu potencial de engajamento populacional quanto pelo caráter lúdico e prazeroso, especialmente entre idosos, podendo ser utilizado como uma estratégia de intervenção voltada ao treinamento da memória de trabalho.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou analisar, por meio de uma revisão da literatura, os possíveis efeitos e contribuições que o *beach tennis* enriquecido de dupla tarefa pode oferecer à memória de trabalho em idosos. A partir do levantamento teórico, observou-se que a memória de trabalho, uma das funções cognitivas, sofre um declínio acentuado em idosos, refletindo diretamente na realização de atividades cotidianas. Além disso, diversos estudos apontam que intervenções que combinam exercício aeróbico e treinamento cognitivo podem contribuir para o desenvolvimento da memória de trabalho e para o retardamento de declínios cognitivos, principalmente das funções executivas.

Os resultados discutidos indicam uma melhora na capacidade da memória de trabalho em idosos decorrente de sessões de treinamento com dupla tarefa. Ademais, os achados sugerem que, quanto maior a complexidade de demandas cognitivas maiores tendem a ser os benefícios no desenvolvimento cognitivo. Nesse contexto, o *beach tennis*, por ser uma modalidade dinâmica e repleta de situações que exigem tomada de decisões, apresenta-se como uma ferramenta promissora para o estímulo das funções executivas. Além de já envolver demandas cognitivas, o esporte pode ser complementado com atividades aeróbicas no treinamento, mantendo uma frequência cardíaca em níveis moderados e consequentemente, estimulando também a aptidão cardiorespiratória. Para potencializar os efeitos sob a memória de trabalho, recomenda-se a inserção de tarefas que exijam alta demanda dessa função durante a prática esportiva.

Esse estudo, portanto, contribui na área da educação física e da psicologia, ao evidenciar que o esporte, mesmo em contextos de lazer, pode promover benefícios cognitivos, ultrapassando os benefícios exclusivamente físicos tradicionalmente atribuídos à prática corporal. O *beach tennis*, por sua fácil adesão e crescente popularidade, mostra-se como uma alternativa acessível e eficaz. Além disso, amplia-se a compreensão do papel do profissional de educação física, destacando sua atuação na promoção de saúde mental e cognitiva. No entanto, ainda há uma escassez de estudos experimentais e aprofundados voltados especificamente para a

relação entre o *beach tennis* e a cognição, sobretudo ao que se refere ao impacto e à transferência de habilidades para o cotidiano, o que restringe inferências mais conclusivas sobre o tema.

Por fim, conclui-se que a combinação do *beach tennis* com tarefas aeróbicas e de estimulação cognitiva representam uma estratégia viável na prevenção do declínio e melhora da memória de trabalho. Além de favorecer a adesão da população idosa ao exercício, essa proposta contribui para a melhora da qualidade de vida e para um envelhecimento mais saudável, ativo e não farmacológico.

Espera-se que esse estudo sirva como base e incentivo para futuras pesquisas experimentais sobre os benefícios cognitivos desse esporte, especialmente por meio de intervenções estruturadas com estímulos aeróbicos e cognitivos associados, e instrumentos validados para a avaliação da memória de trabalho. A longo prazo, tais evidências poderão fundamentar políticas públicas voltadas para o envelhecimento ativo, integrando esporte, lazer e a saúde mental de forma eficaz e acessível.

7. REFERÊNCIAS

- ÁZUL V-ZINE, Ágata.** *Entrevista com Marcela Evangelista, técnica profissional de Beach Tennis.* ÁZUL V-ZINE, 2021.
- BADDELEY, Alan;** *Working memory.* Current Biology, v. 20, n. 4, p. R136–R140, 23 fev. 2010.
- BALL, Karlene K.; et al.** *Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial.* JAMA, v. 288, n. 18, p. 2271–2281, 13 nov. 2002.
- BUSCHKUEHL, Martin; et al.** *Impact of working memory training on memory performance in old-old adults.* Psychology and Aging, v. 23, n. 4, p. 743–753, dez. 2008.
- COLCOMBE, Stanley J.; et al.** *Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans.* Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v. 61, n. 11, p. 1166–1170, nov. 2006.
- COLCOMBE, Stanley J.; et al.** *Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans.* Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v. 58, n. 2, p. 176–180, fev. 2003.
- COLCOMBE, Stanley J.; et al.** *Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging.* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 101, n. 9, p. 3316–3321, 2 mar. 2004.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TÊNIS (CBT).** *História do Beach Tennis.* 2024. Disponível em: <https://cbt-tenis.com.br/beachtennis/attached/93>.
- CREASEY, Helen; et al.** *The aging human brain.* Annals of Neurology, v. 17, n. 1, p. 2–10, jan. 1985.
- DAVIS, Catherine L.; et al.** *Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial.* Health Psychology, v. 30, n. 1, p. 91–98, jan. 2011.
- DIAMOND, Adele.** *Executive functions.* Annual Review of Psychology, v. 64, p. 135–168, jan. 2013.
- DRACHMAN, David A.;** *Aging and the brain: a new frontier.* Annals of Neurology, v. 42, n. 6, p. 819–828, dez. 1997.

ERICKSON, Kirk I.; et al. *Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults.* British Journal of Sports Medicine, v. 43, n. 1, p. 22–24, 16 out. 2008.

FABRE, Claudine; et al. *Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects.* International Journal of Sports Medicine, v. 23, n. 6, p. 415–421, ago. 2002.

FURLEY, Philip; et al. *The role of working memory in sport.* International Review of Sport and Exercise Psychology, v. 3, n. 2, p. 171–194, 5 nov. 2010.

GONZÁLEZ, Fernando J.; et al. *Sistema de classificação de esportes com base nos critérios: cooperação, interação com o adversário, ambiente, desempenho comparado e objetivos táticos da ação.* Lecturas: Educación Física y Deportes, Buenos Aires, n. 71, p. 3, jan. 2004.

GÓMEZ-PINILLA, Fernando; et al. *The influence of exercise on cognitive abilities.* Comprehensive Physiology, v. 3, n. 1, p. 403–428, jan. 2013.

GRECO, Pablo Juan. *Conhecimento técnico-tático: o modelo pendular do comportamento e da ação tática nos esportes coletivos.* Revista Brasileira de Psicologia do Esporte e do Exercício, n. 0, p. 107–129, 2006.

GUIOTI, Tiago del Tedesco; et al. *Esportes de raquete para deficientes intelectuais leves: uma proposta fundamentada na pedagogia do esporte.* Revista Brasileira de Educação Especial, Campo Grande, v. 20, n. 3, p. 357–370, set. 2014.

HAN, Conglin; et al. *Are more exercise components in combined cognitive and physical training better for older adults?: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials.* Medicine (Baltimore), Baltimore, v. 104, n. 8, fev. 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico Brasileiro de 2022.* Rio de Janeiro: IBGE, 2023. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>

IRIGARAY, T. Q.; et al. *Efeitos de um treino de atenção, memória e funções executivas na cognição de idosos saudáveis.* Psicologia: Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 41–49, 2012.

JONASSON, Lars; et al. *Aerobic exercise intervention, cognitive performance, and brain structure: results from the Physical Influences on Brain in Aging (PHIBRA) study.* Frontiers in Aging Neuroscience, v. 8, p. 336, jan. 2017.

- KRAMER, Arthur F.; et al.** *Ageing, fitness and neurocognitive function*. Nature, v. 400, n. 6743, p. 418–419, 29 jul. 1999.
- MASCARELLO, Lidiomar José.** *Memória de trabalho e processo de envelhecimento*. Psicologia Revista, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 43–59, 17 set. 2013.
- MATIAS, C. J. A. S.; GRECO, P. J.** *Cognição & ação nos jogos esportivos coletivos*. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 252–271, 2010.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE.** *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa*. Cadernos de Atenção Básica, n. 19, p. 8–13, 2007. <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abcad19.pdf>
- OSWALD, Wolf D.; et al.** *Differential effects of single versus combined cognitive and physical training with older adults: the SimA study in a 5-year perspective*. European Journal of Ageing, v. 3, n. 4, p. 179–192, 10 nov. 2006.
- PARK, Denise C.; et al.** *Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span*. Psychology and Aging, v. 17, n. 2, p. 299–320, jun. 2002.
- RHYU, Im Joo; et al.** *Effects of aerobic exercise training on cognitive function and cortical vascularity in monkeys*. Neuroscience, v. 167, n. 4, p. 1239–1248, 2 jun. 2010.
- RUSCHEWEYH, Ruth; et al.** *Physical activity and memory functions: an interventional study*. Neurobiology of Aging, v. 32, n. 7, p. 1304–1319, jul. 2011.
- SANTOS, Flávia H.; et al.** *Envelhecimento: um processo multifatorial*. Psicologia em Estudo, v. 14, n. 1, p. 3–10, mar. 2009.
- SILVA, L. C.; et al.** *Entrenamiento de la memoria de trabajo para ancianos sanos o con demencias*. Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology, v. 12, n. 3, 2018.