



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EMMANUELLA FERREIRA DA SILVA**

**EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA: ESTUDOS DE  
REVISÃO**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2019**

EMMANUELLA FERREIRA DA SILVA

## **EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA: ESTUDOS DE REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial necessário à obtenção do Título de Bacharel em Educação Física.

**Orientador:** Professor Dr. Álvaro Luís Pessoa de Farias.

**CAMPINA GRANDE - PB  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586e Silva, Emmanuella Ferreira da.  
Efeitos da atividade física na memória [manuscrito] ;  
estudos de revisão / Emmanuella Ferreira da Silva. - 2019.  
27 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.  
"Orientação : Prof. Dr. Álvaro Luís Pessoa de Farias ;  
Departamento de Educação Física - CCBS."  
1. Atividade física. 2. Exercício físico. 3. Memória. I. Título  
21. ed. CDD 613.71

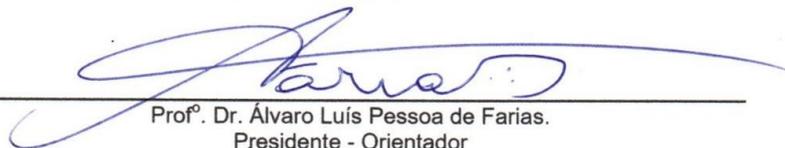
EMMANUELLA FERREIRA DA SILVA

## EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA: ESTUDOS DE REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial necessário à obtenção do Título de Bacharel em Educação Física.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em 18 de junho de 2019.

### BANCA EXAMINADORA



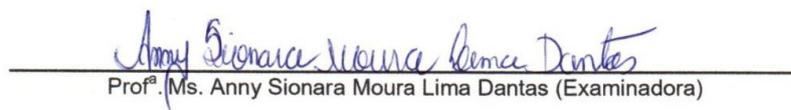
---

Prof. Dr. Álvaro Luís Pessoa de Farias.  
Presidente - Orientador



---

Prof. Dr.ª Regimênia Maria Braga de Carvalho (Examinadora)



---

Prof.ª Ms. Anny Sionara Moura Lima Dantas (Examinadora)

# EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA: ESTUDOS DE REVISÃO

## RESUMO

Muito se comenta sobre os benefícios físicos das atividades físicas nos aspectos físicos, morfológicos e psicológicos dos indivíduos praticantes. O desenvolvimento dos processos cognitivos através dos esportes, também tem sido bastante investigado, de forma que muitos estudos demonstram estes aspectos sendo exigidos durante as práticas. Pensando nisso, a presente pesquisa vem à tona com o objetivo de investigar os benefícios da atividade física para a memória dos indivíduos praticantes, através da releitura das obras de autores da literatura científica nacional, e também de alguns textos internacionais. Buscamos através da realização de estudos de revisão sistematizada e planejada da literatura científica, observar quais os achados científicos mais relevantes que relacionam a prática de atividades físicas e esportivas com o desenvolvimento da memória. Para o presente estudo, utilizamos inicialmente as bases de dados “*Scielo*” e “*Lilacs*”, para encontrar estudos que relacionassem a prática de atividades físicas e esportivas com o desenvolvimento da memória. Por conta do pequeno número de publicações encontradas nas plataformas utilizadas para a realização da pesquisa foi realizada uma nova busca, desta vez na plataforma “*Google Acadêmico*”. Após realizada a busca, os textos foram analisados, concluindo que fisiologicamente é comprovado através da literatura científica, que o exercício físico é capaz de alterar regiões cerebrais e o seu funcionamento. Algumas destas regiões, dentre outros processos, são responsáveis pela aquisição e armazenamento das memórias. Há ainda fortes evidências científicas de que as atividades físicas promovem benefícios diretos à memória, porém existem ainda lacunas neste conhecimento específico. De acordo com isso, estas práticas físicas podem ser adotadas para a prevenção dos declínios cognitivos vistos no processo de envelhecimento independente do tipo de exercício físico aplicado. Porém, a utilização da atividade física com objetivo de declinar os sintomas relacionados a doenças degenerativas na memória, como exemplo a doença de Alzheimer, ainda não estão totalmente nítidas, apesar de alguns estudos mostrarem pequenas melhoras, mais pesquisas na área precisam ser realizadas para de fato ser possível realizar tal afirmação.

**Palavras-Chave:** Memória. Atividade física. Revisão Bibliográfica.

## EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON MEMORY: REVIEW STUDIES

### ABSTRACT

Much is said about the physical benefits of physical activities in the physical, morphological and psychological aspects of the practicing individuals. The development of cognitive processes through sports has also been well investigated, so that many studies demonstrate these aspects being required during practice. With this in mind, the present research aims to investigate the benefits of physical activity for the memory of practicing individuals, through the re-reading of the works of authors of the national scientific literature, as well as of some international texts. We searched is characterized by the systematized and planned review of the scientific literature, to observe the most relevant scientific findings that relate the practice of physical and sports activities with the development of memory. For the present study, we initially used the databases "Scielo" and "Lilacs" to find studies that relate the practice of physical and sports activities to memory development. Due to the small number of publications found on the platforms used to carry out the research, a new search was carried out, this time on the "Google Scholar" platform. After the search, the texts were analyzed, concluding that physiologically it is proven through scientific literature that physical exercise is capable of altering brain regions and their functioning. Some of these regions, among other processes, are responsible for the acquisition and storage of memories. There is still strong scientific evidence that physical activities promote direct benefits to memory, but there are still gaps in this specific knowledge. Accordingly, these physical practices can be adopted for the prevention of cognitive declines seen in the aging process regardless of the type of physical exercise applied. However, the use of physical activity in order to decline the symptoms related to degenerative diseases in memory, such as Alzheimer's Disease, are not yet totally clear, although some studies show small improvements, more research in the area needs to be performed to it is possible to make such an assertion.

**Keywords:** Memory. Physical Activity. Literature Review.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AF** – Atividade Física

**BDNF** – Brain Derived Neurotrophic Factor

**BREQ – 2** – Questionário de regulação na conduta do exercício físico - 2

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**PACES** – Escala de Desfrute na Atividade Física

**TMVM** – Teste de Memória Víscuo-Motora

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	07
2	<b>MEMÓRIA</b> .....	09
2.1	<b><i>Neurofisiologia da memória</i></b> .....	09
2.2	<b><i>Conservação das memórias</i></b> .....	14
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	18
4	<b>EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA</b> .....	20
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Durante as práticas de atividades físicas é notório que além do corpo, a mente também é requerida, isto é, além dos aspectos físicos e motores, e do intuito de beneficiar a saúde e a qualidade de vida do indivíduo, aspectos cognitivos também são trabalhados e desenvolvidos. Ao se tratar de quais aspectos constituem a cognição, encontramos diferentes processos cognitivos citados na literatura científica (BECKER, 1981; BOCK, 2002; CAMPOS et al, 2001; MATIAS E GRECO, 2010; PIAGET, 1985; VYGOTSKY, 1991). Tomada de decisão, percepção, pensamento, raciocínio, abstração, linguagem, memória, atenção, criatividade, capacidade de resolução de problemas, motivação, concentração, juízo, são os principais exemplos.

Todos estes exemplos de processos cognitivos podem ser trabalhados de diversas maneiras através das diferentes práticas de atividades físicas, como por exemplo, nos esportes coletivos as tomadas de decisões são realizadas com grande frequência, já que os diversos momentos dos jogos, apesar de em muitas vezes semelhantes, jamais se repetem de maneira exata. Isso obriga os atletas a sempre tomarem decisões diante das diversas situações de jogo, trabalhando ainda a percepção, a criatividade a capacidade de resolver problemas, o pensamento, o raciocínio, entre outros processos cognitivos.

Os benefícios gerais que as atividades físicas e esportivas trazem aos indivíduos que as praticam são conhecidos de longa data, já devidamente referenciados pela literatura científica e incontestáveis são os estudos que relatam as benesses destas atividades, sobretudo quando bem orientadas. Muitos também são os que relatam os ganhos psicológicos relacionados as pessoas fisicamente ativas, como citados exemplos nos parágrafos anteriores. Porém, com relação aos benefícios da atividade física diretamente relacionados à memória, a quantidade de pesquisas científicas realizadas, sobretudo na literatura nacional, não é tão abrangente.

Pensando nisso, a presente pesquisa veio à tona com o objetivo de investigar os benefícios da atividade física para a memória dos indivíduos praticantes, através da releitura das obras de autores da literatura científica nacional, e também de alguns textos internacionais. Na tentativa de atingir tais objetivos, este trabalho foi

dividido em duas partes: no primeiro momento, abordamos a Memória, observando o funcionamento das estruturas cerebrais e as questões sociais relacionadas a consolidação e evocação das memórias. Na segunda parte do texto, trouxemos uma discussão sobre os benefícios da atividade física na memória dos praticantes, apoiados para tal, na literatura científica pesquisada.

## 2 MEMÓRIA

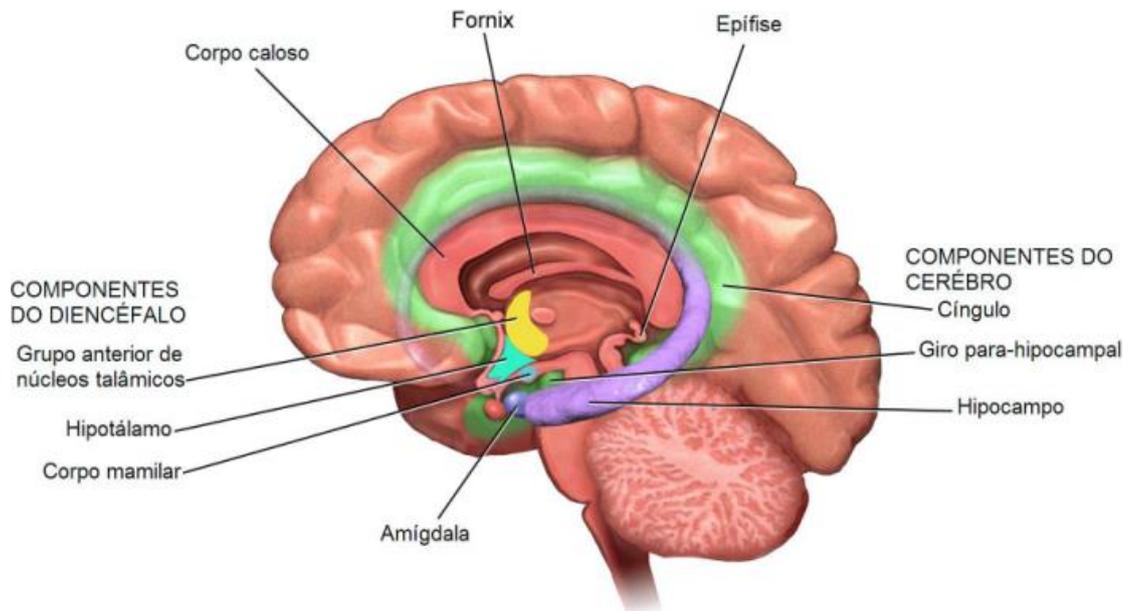
### 2.1 Neurofisiologia da memória

Para falar de memória é importante inicialmente relatar o funcionamento cerebral. O cérebro humano funciona como um todo, porém didaticamente ele pode ser dividido em partes principais, de maneira geral, a porção inferior, conhecida como diencefalo, é formada pelo tálamo (função: análise sensorial e de transmissão de sinais sensoriais para o córtex), hipotálamo (controla o funcionamento interno do corpo e estimula o sistema autônomo), subtálamo (controla a atividade motora subconsciente), epítalamo (estímulos sensoriais, emoções e interpretações do sistema límbico) e a glândula pineal (desenvolvimento das características sexuais, e seu retardo na puberdade).

A porção intermediária, considerada como o cérebro das emoções, é conhecida como Sistema Límbico. A palavra “límbico” significa borda. Originalmente o termo foi utilizado para descrever as estruturas situadas ao redor das regiões basais do cérebro, porém, à medida que as pesquisas científicas foram se aprimorando no que diz respeito às funções deste sistema, o significado do termo foi se ampliando para incluir todo o circuito neuronal que controla o comportamento emocional e os impulsos motivacionais (LEMOS, 2015, p.281).

É uma região bastante complexa do cérebro humano, formada por estruturas cerebrais internas e interconectadas, consideradas como o substrato anatômico responsável pelas emoções, memória e comportamento. Sendo a emoção uma reação que envolve alterações expressivas do estado de excitação fisiológica, assim como do estado psicológico, esta responde ao mesmo tempo a componentes fisiológicos, psicológicos e sociais. O sistema límbico é formado pelo hipocampo e demais estruturas paralelas como amígdala, corpo mamilar e septo pelúcido. Tem íntima relação anatômica e funcional com o hipotálamo, tálamo anterior, parte dos gânglios do tronco cerebral, dentre outras estruturas, vejamos a função, de cada componente deste sistema de forma mais detalhada.

## O Sistema Límbico



**Imagem 1: O sistema Límbico. Disponível em:**

<http://www.escoladepostura.com.br/main.asp?link=noticia&id=303>

O Tronco Cerebral tem o papel de mediar às funções comportamentais do hipotálamo e do sistema límbico, transmitir sinais, alertar o córtex cerebral, mediar o sono e o despertar, movimentos e controle da dor na medula espinhal. Já o hipotálamo regula as funções autonômicas do corpo na parte visceral, como exemplo, fome, saciedade, apetite, eliminação e retenção urinária, pressão arterial, excitação sexual e hormônios. Regula ainda o comportamento: agressão, raiva, tranquilidade. O Corpo mamilar auxilia na determinação do humor e grau de vigilância. O Hipocampo é responsável pela área sensorial primária, importante para o aprendizado e a memória, como exemplos. O Septo estimula o hipocampo e regula o excesso de emoções. A amígdala cerebral interfere na produção do comportamento social, é considerada a “entrada” do córtex para o sistema límbico, ajuda, por exemplo, no controle do medo, agressividade, reação de defesa. (LEMOS, 2015, p.294).

A amígdala também tem um importante papel no processo de memorização afetiva (emocional). Ela recebe fibras corticais sensoriais, talâmicas e hipotalâmicas. Nela ocorrem processos em que, por exemplo, ao ouvir uma voz, associa-se com a fisionomia da pessoa. Além disso, a amígdala parece conferir qualidades emocionais às sensações, servindo de um filtro que limita a atenção e aprendizagem sobre determinado processo de consolidação e de recuperação (NISHIDA, 2007).

Já a porção superior, o nível encefálico ou cortical, é o repositório para a memória, e essencial para o processo dos pensamentos, porém nunca sozinho, mas sempre em associação com os níveis inferiores. O córtex cerebral ou nível encefálico superior é o responsável por nossos pensamentos, ações, aprendizados e emoções, na medida em que promove a associação de todos os estímulos recebidos, do sensorial ao motor (LEMOS, 2015, p.177). É dividido em Lobos (frontal, parietal, occipital, temporal e insular) que possuem área sensorial, área motora e área de associação, responsáveis pela aprendizagem e memória.

Segundo Lemos (2015, p.267) o ambiente externo ao corpo humano envia estímulos todo o tempo ao cérebro, estímulos estes que são captados pelos órgãos dos sentidos, todos estes estímulos são captados pela memória sensorial, alguns deles chamam a nossa atenção e são filtrados para dentro da memória de trabalho, ou memória de curto prazo, presente no lóbulo pré-frontal do encéfalo, estas informações ao chegarem à memória de trabalho, agem como ímãs, buscando informações semelhantes ou correlacionadas na memória de longo prazo, armazenada em várias áreas do encéfalo. Desta forma, quando raciocinamos sobre os estímulos impostos pelo ambiente, as informações novas e as antigas, anteriormente guardadas, se correlacionam formando conexões. A aprendizagem representa o estabelecimento de novas associações, ligações ou conexões entre unidades que anteriormente não estavam conectadas. Daí a importância da memória no aprendizado em geral.

Quando estes estímulos se repetem, as conexões se fortalecem, transformando as informações que eram novas, e estas passam a fazer parte da nossa memória de longo prazo, este processo de transformação ocorre no hipocampo, e tem grande influência de todo o sistema límbico.

Uma das funções mais surpreendentes do nosso cérebro é a capacidade de codificar selecionar e armazenar a informação recolhida ao longo das nossas vivências, para que consigamos mais tarde evocá-las e utilizar essa informação nas mais variadas situações, desde o reconhecimento de um amigo, ao reconhecimento de um cheiro até à emoção de uma experiência que desejamos reviver. No entanto, é também impressionante a capacidade de seleção, ou seja, o esquecimento que dispomos e sem o qual a transmissão de informação neuronal poderia sofrer um colapso. O nosso cérebro recebe vários milhares de imagens por dia e apenas armazena aquelas que nos poderão vir a ser úteis no futuro (PEREIRA, 2009, p.13).

Nas últimas três décadas, a literatura cognitiva tem investigado sistematicamente o papel da memória na aquisição e retenção da informação pela criança. No período, as pesquisas indicaram três fatores que influenciam o desenvolvimento da memória: capacidade; estratégias; base de conhecimento (CAMPOS et al, 2001). A hipótese de capacidade sugere que com a idade o aumento no desempenho em testes de memória é principalmente em função do processo de maturação biológica, o que facilita o armazenamento da informação (PIAGET, 1969).

Esta hipótese foi contestada pela teoria de processamento de informações. Neste paradigma, pesquisadores da área cognitiva, como Craik e Lockhart (1972), defendem um papel mais ativo para o sistema de memória. A memória passa a ser analisada como uma sequência de processos mentais, iniciado por um estímulo e finalizado por uma resposta. A informação que é recebida do meio ambiente é mantida em depósitos sucessivos e temporários até que através de codificação e outras transformações atinge um depósito permanente, também chamado de memória de longo prazo. Estudos psicológicos mostram que a repetição da mesma informação várias vezes, acelera e potencializa o grau de transferência da memória imediata para a memória de longo prazo (LEMOS, 2015, p.276).

O hipocampo parece ser o sítio depositário, mas temporário, da memória declarativa e de longo prazo. Ele transfere a informação aprendida conscientemente para outras áreas, provavelmente para o córtex cerebral, onde é armazenado permanentemente. O seu papel no processamento da memória explícita envolve não só o hipocampo como córtex entorrinal (eferente importante para o hipocampo), o subculum (para onde o hipocampo se projeta), e o córtex parahipo campal. O reconhecimento facial ocorre no córtex associativo parieto-temporo-occipital, mais especificamente relacionado à área visual associativa no córtex ínfero-temporal. Informações provenientes destas áreas seguem para o hipocampo, via córtex entorrinal. Assim, quando conhecemos uma nova pessoa, a informação sobre a face fica armazenada no hipocampo temporariamente e só depois, é repassada para a área cortical de associação, permanentemente (NISHIDA, 2007, p.201) .

A memória atua com facilitação ou inibição das sinapses neurais. Sinapse é o nome dado à comunicação entre os neurônios, ou seja, a região onde os neurônios se comunicam e transmitem impulsos nervosos entre si. Além da comunicação entre

neurônios, também é dado o nome de sinapse ao local de ligação entre os neurônios e as células dos seus órgãos alvo, como as células musculares por exemplo.

Lemos (2015, p. 270) explica que, fisiologicamente as memórias são causadas por alterações da capacidade de transmissão sináptica entre dois neurônios, resultante de atividade neural prévia. Essas alterações causam o desenvolvimento de novas vias de transmissão de sinais neurais pelos circuitos do cérebro, sendo denominados então, traços de memória. Quando as informações são consideradas importantes pelo cérebro, este tem a capacidade de amplificar e armazenar esses traços de memória, a esta situação, damos o nome de memória positiva.

Vale salientar, que nem toda atividade neural ficará guardada na memória, na verdade a maior parte dos estímulos aos quais estamos expostos no nosso dia a dia serão esquecidos pelo cérebro. Este descarte de informações consideradas irrelevantes, resulta da inibição das vias sinápticas, e é chamado por Lemos (2015, p.271) de memória negativa. A maior parte das nossas memórias são memórias negativas, não positivas. O nosso cérebro é inundado com informações sensoriais de todos os nossos órgãos dos sentidos. Se a nossa mente tentasse lembrar-se de toda esta informação, a capacidade de memória do nosso cérebro seria excedida em minutos (PINHO, 2009).

As áreas especiais da região límbica basal do cérebro é que determinam se a informação é importante ou não, e tomam a decisão subconsciente de guardar ou descartar a informação, baseada em informações emocionais (LEMOS, 2015, p.271). Ainda não há consenso quanto aos mecanismos de consolidação da memória. No entanto, já está estabelecido que esse processo é modulado pela ação de fibras excitatórias glutamatérgicas e colinérgicas e de fibras inibitórias gabaérgicas que agem sobre a amígdala, o hipocampo, o septo medial e o córtex entorrinal, áreas que estão envolvidas na consolidação, armazenamento e evocação da memória (IZQUIERDO & MEDINA, 1993).

Sabe-se que o sono tem um papel fundamental neste processo, fato que se apoia justamente no fenômeno de que as experiências vividas não se fixam instantaneamente, mas sofrem influências neuromodulatórias por várias horas após a aquisição e exigem síntese proteica para se tornarem memórias de longo prazo (GUZOWSKI ET AL., 2000).

## 2.2 Conservação das memórias

Para a conservação da memória de curto prazo para a memória de longo prazo poder ser evocada semanas ou anos depois, ela precisa ser consolidada. A memória de curto prazo, se ativada repetidamente iniciará mudanças químicas, físicas e anatômicas, que são responsáveis pela memória de longo prazo (PINHO, 2009).

Pinho (2009), afirma que estudos indicam que a repetição da mesma informação várias vezes na mente, acelera o grau de memória de curto prazo. O cérebro tem uma tendência natural de repetir as informações novas, as que atraem a atenção. Isto explica porque uma pessoa bem acordada pode consolidar memórias muito melhor do que uma pessoa com fadiga mental.

Porém, para Vygotsky (1991), o desenvolvimento da memória deve ser estudado não somente com respeito às mudanças internas ao próprio sistema da memória, mas também com respeito à memória e outras funções. O autor dá o exemplo de uma pessoa que ata um nó em um lenço, utilizando este instrumento para lembrar-se de algo, esta pessoa está essencialmente construindo o processo de memorização, associando a lembrança a ser requerida ao objeto externo; desta forma, transformando o processo de lembrar, em uma atividade externa.

Este fato leva-o a afirmar a existência de duas formas utilizadas pelos seres humanos para lembrar. Na primeira, chamada pelo autor de elementar, graças à ocorrência simultânea de dois estímulos que afetam o organismo, um elo temporário é formado e o ser humano lembra de alguma coisa; já na segunda forma, de lembrança, tida pelo autor como superior, o ser humano é capaz de lembrar de alguma coisa, por si mesmo o indivíduo cria um elo temporário em sua memória, através de uma combinação artificial de estímulos.

Correa e Gorenstein (1988), afirmam ainda que o processamento da memória pode ser dividido em três níveis: o registro dos sentidos, a memória de curta duração e a memória de longa duração.

O registro dos sentidos ou memória sensorial é também conhecido como a memória dos sentidos (visão, tato, audição e olfato), este tipo de memória corresponde ao armazenamento durante frações de segundo da informação

sensorial do estímulo. Esta se mantém, após o seu desaparecimento, por um curtíssimo espaço de tempo (PINHO, 2009).

O registro dos sentidos retém as mensagens que chegam até o indivíduo através de seus órgãos sensoriais. A respeito desta memória, existem teorias, porém, segundo Lemos (2015) que ainda não foram completamente comprovadas. Na primeira delas, a memória imediata seria causada por atividade neural contínua, resultante de sinais nervosos que circundam em um traço de memória temporária. Outra explicação seria que os neurotransmissores secretados nas terminações sinápticas causariam a facilitação, ou inibição prolongada.

A explicação mais aceita no meio científico, é que, quando uma quantidade de impulsos atravessa uma terminação pré-sináptica, a quantidade de íons de cálcio vai se acumulando a cada novo impulso na terminação. Quando a quantidade de íons de cálcio excede a capacidade de absorção das mitocôndrias e do retículo endoplasmático, os íons de cálcio em excesso, causam uma liberação prolongada de substâncias transmissoras na sinapse (LEMOS, 2015, p. 272).

A memória imediata, ou registro dos sentidos, recebe a informação, ou o estímulo e ao mesmo tempo vai transferindo estes dados para a memória de curta duração, onde ela é inicialmente analisada e codificada. Estas memórias de curta duração podem durar vários minutos ou até semanas. Experimentos recentes demonstram que essas memórias podem resultar de alterações químicas ou físicas temporárias, ou de ambas, nas terminações pré-sinápticas e que podem persistir por até várias semanas (LEMOS, 2015, p.272).

Mecanismos como atenção e repetição podem auxiliar no processo de manutenção da informação por mais tempo nesta memória (CORREA E GORENSTEIN, 1988). Porém, podem também chegar a serem perdidas, a não ser que os traços de memória se tornem mais permanentes, e então ela passa a ser classificada como memória de longo prazo (LEMOS, 2015, p.272).

Segundo Lemos (2015) acredita-se que a memória de longo prazo resulte de verdadeiras modificações estruturais nas sinapses, que estimulam ou suprimem a condução dos sinais. Algumas informações, quando utilizadas, vão aos poucos sendo transferidas para a memória de longa duração, que é considerada o depósito permanente das informações (CORREA E GORENSTEIN, 1988).

Quando quantidades adicionais de cálcio entram na terminação, as vesículas próximas ao local de liberação se ligam aos receptores no local; então é esta fixação que causa a exocitose vesicular (transporte das substâncias, neste caso os íons de cálcio, para o exterior da célula) da substância transmissora para a fenda sináptica. A área total deste local de liberação vesicular aumenta na terminação pré-sináptica, durante o desenvolvimento dos traços de memória de longo prazo. Inversamente, durante longos períodos de inatividade sináptica, o local de liberação diminui e pode, na verdade, desaparecer (LEMOS, 2015, p.275).

Para que uma memória imediata seja convertida em memória de curto prazo ou de longo prazo, que possa ser evocada semanas ou anos depois, ela deve ser consolidada (LEMOS, 2015, p.276). Ou seja, antes que possamos lembrar, ou utilizar memórias passadas, estas devem ser fixadas no cérebro, não havendo esta fixação, a informação será esquecida. Segundo a mesma autora, a memória deve, de alguma forma, iniciar as modificações químicas, físicas e anatômicas nas sinapses responsáveis pela memória a longo prazo. Esse processo exige de cinco a dez minutos para consolidação mínima e cerca de uma hora ou mais para consolidação máxima.

O cérebro humano apresenta uma tendência natural de repetir informações novas que prendam a atenção mental. Durante certo período de tempo, os aspectos importantes das experiências sensoriais passam a ficar progressivamente mais e mais fixos nos armazenamentos secundários da memória. Isto explica porque uma pessoa pode lembrar-se de pequenas quantidades de informações estudadas com maior profundidade, que de grandes quantidades de informações, somente estudadas superficialmente (LEMOS, 2015, p.276).

À medida que o corpo humano se desenvolve não somente mudam as atividades evocadoras da memória, como também o seu papel no sistema das funções psicológicas. A memória de crianças mais velhas, não é apenas diferente da memória de crianças mais novas; ela assume também um papel diferente na atividade cognitiva. A memória, em fases iniciais da infância, é uma das funções psicológicas centrais, em torno da qual se constroem todas as outras funções (VYGOTSKY, 1991). As análises de Vygotsky sugerem que o ato de pensar em crianças pequenas é, em muitos aspectos determinado pela sua memória e, certamente, não é igual à mesma ação em crianças maiores. O mesmo autor, afirma ainda que para a criança muito pequena, pensar é igual a lembrar, e que em

nenhuma fase posterior do desenvolvimento humano, poderá ser observada esta comunicação íntima entre essas duas funções psicológicas.

Do ponto de vista do desenvolvimento psicológico, a memória, mais que o pensamento abstrato, é característica definitiva dos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo. Entretanto, ao longo do desenvolvimento ocorre uma transformação, especialmente na adolescência. Pesquisas sobre a memória nesta idade mostraram que no final da infância as relações interfuncionais envolvendo a memória invertem sua direção. Para as crianças, pensar significa lembrar; no entanto, para o adolescente, lembrar significa pensar. Sua memória está tão “carregada de lógica” que o processo de lembrança está reduzido a estabelecer e encontrar relações lógicas; o reconhecer passa a consistir em descobrir aquele elemento que a tarefa exige que seja encontrado (VYGOTSKY, 1991, p.37).

Para Pereira (2009) pelo fato de se encontrar envolvida em muitos dos nossos processos do dia a dia, a memória é dividida em declarativa, que se refere a tudo o que consegue ser expresso através da linguagem, ou seja, a habilidade de armazenar e recordar ou reconhecer conscientemente fatos, eventos e acontecimentos, os quais podem ser declarados e relatados verbalmente. Ou não declarativa, ou memória de procedimentos que é referente à maneira como desenvolvemos as tarefas, promovemos associações, ou como conduzimos certas ações.

De acordo com a discussão exposta, podemos afirmar que a memória, dentre outros aspectos cognitivos, tem papel fundamental no desenvolvimento humano. Sem ela, o sujeito não aprenderia, ou seja, não conseguiria armazenar as informações vivenciadas por muito tempo. É importante frisar que a forma com que se vivenciam as informações, influenciará também no processo de armazenamento das memórias, levando em consideração os aspectos acima citados, como a repetição da informação, e o tempo necessário para esta informação ser memorizada com sucesso nas memórias de longo prazo.

### 3 METODOLOGIA

Buscamos através da realização de estudos de revisão sistematizada e planejada da literatura científica, observar quais os achados científicos mais relevantes que relacionam a prática de atividades físicas e esportivas com o desenvolvimento da memória.

Para o presente estudo, utilizamos inicialmente as bases de dados “*Scielo*” e “*Lilacs*”, para encontrar estudos que relacionassem a prática de atividades físicas e esportivas com o desenvolvimento da memória. A pesquisa foi realizada nas bases de dados, através e uso de “palavras-chave”, utilizando sempre dois termos, separados por vírgula. O primeiro termo utilizado foi sempre a palavra “Memória” já o segundo termo era referente a uma atividade física ou esportiva específica ou termo genérico que descrevesse a prática de atividades físicas (termos utilizados na pesquisa: atividade física, esporte, exercício físico, exercício aeróbio, exercício anaeróbio, basquetebol, corrida, ginástica, dança, natação, futebol, futsal, voleibol, handebol, atletismo, atletas, jogos).

Após a pesquisa, utilizando os dois termos, foram analisados previamente os resultados que apareciam na busca, sendo incluídos aqueles estudos que apresentavam correlação direta entre benefícios evidentes das atividades físicas na memória de praticantes. Foram excluídos os artigos que não satisfaziam o interesse desta pesquisa, por apresentarem termos apenas similares aos pesquisados, ou divergentes do tema, além de muitos estudos que não apresentavam dados concretos ou correlações diretas dos benefícios da atividade física para a memória dos indivíduos praticantes.

Ao final da pesquisa nas plataformas científicas supracitadas, foram encontrados apenas dois títulos de trabalhos científicos que satisfaziam os critérios de inclusão anteriormente expostos. Por conta do pequeno número de publicações encontradas nas plataformas utilizadas para a realização da pesquisa, resolvemos utilizar uma terceira plataforma, menos restrita. Foi realizada uma nova busca, utilizando sempre os mesmos termos, separados por vírgula, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente, desta vez na plataforma “*Google Acadêmico*”.

Utilizando esta terceira plataforma de pesquisa foram encontrados outros dez estudos que relacionavam os termos utilizados de forma satisfatória. Mesmo tendo

conseguido um número mais expressivo de pesquisas na área, através desta terceira plataforma, consideramos o número de estudos ainda bastante reduzido de publicações encontradas e incluídas na pesquisa através dos termos utilizados. A descrição e discussão destes estudos, fizemos a seguir.

#### 4 EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA

Objetivando avaliar as evidências dos benefícios da atividade física e dos exercícios sobre a memória de idosos, Chiari et al (2010), realizaram uma pesquisa de caráter bibliográfico, acessando cerca de 45 artigos em língua inglesa que analisaram os efeitos de um estilo de vida ativo sobre a memória, bem como a resposta aguda e crônica da memória aos exercícios aeróbios e anaeróbios. Estes autores, através da exploração na literatura científica, concluíram haver fortes evidências de que a atividade física e os exercícios promovem benefícios à memória, porém segundo os mesmos autores, existem ainda lacunas neste conhecimento específico.

Existem fortes evidências de que a atividade física exerce efeitos benéficos sobre a memória. Seja em idosos ou adultos, os resultados são favoráveis à afirmação de que um estilo de vida que inclui atividade física deve ser adotado para a prevenção dos declínios cognitivos vistos no processo de envelhecimento (CHIARI et al, 2010). Para os mesmos autores, tanto programas de atividade física aeróbia quanto os programas de atividades físicas anaeróbias, ou resistidas, surtem efeitos positivos no que diz respeito à diminuição do declínio da memória, e cognitivo de forma geral, em idosos.

Dentro da função cognitiva, a memória apresenta-se como uma das suas principais queixas observadas com o declínio da idade (CORDEIRO et al, 2014). Com base na afirmação acima, as autoras anteriormente citadas, delimitaram como objetivos de seu estudo exploratório, analisar a memória declarativa, a capacidade funcional e qualidade de vida de idosos ativos e insuficientemente ativos, a fim de observar se a atividade física interfere positivamente nestas variáveis. Tratando-se de estudo transversal, do qual fizeram parte dois grupos de comparação, no grupo 1, os idosos ativos e no grupo 2 os idosos insuficientemente ativos, a amostra foi composta por idosos com idade acima de 60 anos. A coleta de dados, do estudo aqui descrito, foi composta pelos seguintes instrumentos: Teste de Memória Emocional, Índice de Katz e Avaliação da Qualidade de Vida: SF-36. Como resultado, foi identificado que os idosos ativos apresentaram melhores escores tanto na memória como na qualidade de vida quando comparados aos idosos insuficientemente ativos. Já no quesito capacidade funcional para atividades básicas de vida diária, avaliado pelo Índice de Katz, não houve diferença estatisticamente

significativa entre os grupos, mas quando observados os resultados da variável capacidade funcional avaliado pelo SF-36, os idosos ativos apresentaram melhores resultados com diferença estatisticamente significativa quando comparado aos inativos. Estes resultados ratificam os encontrados por Chiare et al (2010), indicando que a atividade física pode ser utilizada com objetivo de retardar o declínio da memória nesta população.

Devido à importância da atividade física no retardo dos declínios decorrentes do envelhecimento, torna-se necessário criar estratégias para a participação dos idosos em grupos de atividades, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, independência e participação (CORDEIRO et al, 2014).

A atividade física pode ser considerada uma alternativa de baixo custo para a minimização dos efeitos deletérios do processo de envelhecimento vivenciado pelos indivíduos. O aumento da expectativa de vida traz consigo a necessidade de acrescentar qualidade aos anos adicionais de vida, sendo que a manutenção de uma boa capacidade funcional e memória são partes fundamentais desse processo. Diante dos achados deste estudo, pode-se concluir que a atividade física regular pode ser considerada uma ferramenta valiosa para minimizar os declínios de memória declarativa e qualidade de vida, decorrentes do processo de envelhecimento (CORDEIRO et al, 2014).

Pinho (2009), no intuito de avaliar a memória visuo-motora entre praticantes de corrida de orientação e ginástica de academia, utilizou-se de uma amostra de 50 adultos de ambos os sexos, com idades entre os 20 e 50 anos, organizados em dois grupos: o primeiro grupo composto de praticantes de ginástica de academia e o segundo grupo composto por praticantes de corrida de orientação. O instrumento utilizado para a pesquisa foi o teste de Memória Visuo-Motora (TMVM), adaptado de Thinus-Blanc et al (1996). Da análise dos dados, o autor destaca as seguintes conclusões: os praticantes de corrida de orientação obtiveram melhores resultados nos testes, quando comparados aos de ginástica de academia. E os praticantes do sexo masculino, obtiveram melhores resultados quando comparados aos do sexo feminino.

Este estudo demonstra haver diferença nos resultados em testes de memória, entre atletas de modalidades diferentes, demonstrando ainda que até mesmo o sexo dos indivíduos pode interferir nestes resultados. Porém, como não há comparação do protocolo com pessoas sedentárias, não podemos afirmar, do ponto de vista

deste autor, se estas práticas auxiliaram no processo de desenvolvimento ou de manutenção da memória.

Já a pesquisa desenvolvida por Silva et al (2014) pretendeu investigar o efeito do exercício físico na memória visuo-motora (MVM) de idosos em função do sexo e da idade. Foram testados 74 participantes com idades entre os 60 e 90 anos, sendo 36 praticantes de Exercício Físico ( $70,22 \pm 0,90$  anos) e 38 não praticantes ( $68,26 \pm 1,12$  anos). A Memória Visuo-Motora foi avaliada através do teste de Thinus et al., sendo registrado o tempo gasto na execução do teste e o número de erros durante a sua execução. Os resultados encontrados pelos autores demonstraram um efeito significativo do grupo, mas não do sexo e da idade, quer para o tempo de desempenho quer para os erros. Os praticantes de atividades físicas apresentaram menores tempos e menos erros do que os não praticantes. Os pesquisadores concluíram, portanto, que o exercício físico apresenta um efeito positivo na memória visuo-motora, independentemente do sexo e da idade. Os autores sugerem ainda, estudos longitudinais com um número amostral superior e incluindo a aplicação de um programa de exercícios físicos, para melhor compreender o comportamento da memória dos idosos.

Com o objetivo de comparar os níveis de memória motora em indivíduos adultos, comparando atletas e sedentários, Pereira (2009), realizou uma investigação de carácter exploratório. Foram utilizados para avaliação da consolidação da memória motora em atletas e sedentários, o quantitativo de cinco provas: Digital TappingTask; Reaction Time Task; Circuito Eléctrico; PouringTask e Equilíbrio.

Na pesquisa em questão, tanto os atletas quanto os sedentários apresentam uma melhoria na performance 24 horas após a aprendizagem e sem treino adicional, com exceção dos testes do circuito eléctrico e equilíbrio. Pelo fato de recorrerem a estruturas neuronais diferentes para consolidar a memória motora, os resultados foram diferentes entre os 5 testes efetuados, quer dentro do mesmo grupo quer entre os dois grupos (Atletas vs Sedentários). Porém a melhoria destes resultados, ou seja, a capacidade de consolidação da memória motora é mais significativa em atletas, nos testes que utilizam sequências motoras para o sucesso da tarefa (Digital TappingTask e PouringTask) (PEREIRA, 2009, p.13).

Não se verificaram, neste estudo, diferenças significativas entre atletas e sedentários no que diz respeito à aprendizagem e consolidação da memória motora em, tempo de reação, coordenação visuo-motora e equilíbrio (Reaction Time Test, Circuito Eléctrico e Teste do Equilíbrio). Já nas tarefas que envolvam sequências motoras os atletas possuem maior capacidade de consolidação da memória motora. Indicando que atividade física a longo prazo pode ter benefícios na consolidação de memórias motoras e facilitar dessa forma a aprendizagem de novos gestos motores sequenciais (PEREIRA, 2009, p.13).

Notadamente, alguns hormônios que desempenham um importante papel na regulação da memória também promovem função adaptadora do organismo às condições estressantes provocadas pelo exercício físico. Dentre estes hormônios encontram-se àqueles que se relacionam ao sistema nervoso simpático e às glândulas adrenais, sugerindo que o exercício possa influenciar esse processo (MAZZEO, 1991), porém, ainda não há consenso quanto aos mecanismos envolvidos nesse evento.

Encontramos na literatura, pelo menos duas hipóteses, a primeira diz respeito ao aumento dos níveis plasmáticos de cálcio que através de um sistema calmodulina-dependente regularia várias funções do cérebro (SUTOO & AKIYAMA, 2003) e a segunda hipótese se refere ao efeito do exercício no aumento do Brain-derived neurotrophic factor (BDNF), um fator neurotrófico que participa da transmissão, modulação e plasticidade neuronal (FERRIS, WILLIAMS & SHEN, 2007). Esses fenômenos vêm rendendo à atividade física (ATF) e aos exercícios físicos um papel na prevenção e tratamento dos déficits cognitivos progressivos observados no processo de envelhecimento (PETERS, 2006).

Observando possíveis diferenças em medidas de memória, comportamento, humor, funcionalidade e rastreamento da demência, Lima (2007), observou oito pessoas com a Doença de Alzheimer em estágios que variam de inicial a moderado. Os participantes foram introduzidos em dois programas distintos de intervenção: quatro deles realizaram oito sessões individuais de treino de memória, e quatro deles formaram um grupo de atividade física que também teve oito encontros. Em termos gerais, observou-se, após ambas as intervenções, uma tendência à diminuição dos sintomas comportamentais e emocionais, uma melhora nos testes de memória imediata e de rastreamento da demência. Entretanto, em poucas situações

se observou uma diferença significativa do ponto de vista estatístico. Para a mesma autora, tendo em mente o cenário esboçado, é possível inferir que os resultados obtidos corroboram a ideia de que uma proporção dos sujeitos pode se beneficiar desse tipo de atividade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa realizada concluímos que fisiologicamente é comprovado através da literatura científica, que o exercício físico é capaz de alterar regiões cerebrais e o seu funcionamento, como exemplo, o hipocampo. Algumas destas regiões, dentre outros processos, são responsáveis pela aquisição e armazenamento das memórias.

Há ainda fortes evidências científicas de que as atividades físicas promovem benefícios diretos à memória, porém existem ainda lacunas neste conhecimento específico. De acordo com isto, estas práticas podem ser adotadas para a prevenção dos declínios cognitivos vistos no processo de envelhecimento independente do tipo de exercício físico aplicado, pois tanto programas de atividade física aeróbia quanto os programas de atividades físicas anaeróbias, ou resistidas, demonstraram efeitos positivos no que diz respeito à diminuição do declínio da memória em idosos.

Porém, a utilização da atividade física com objetivo de declinar os sintomas relacionados a doenças degenerativas na memória, como exemplo a Doença de Alzheimer, ainda não estão totalmente nítidos, apesar de alguns estudos mostrarem pequenas melhoras, mais pesquisas na área precisam ser realizadas para de fato ser possível realizar tal afirmação.

## REFERÊNCIAS

BECKER JR., B. **A Preparação psicológica do atleta**. Revista Brasileira de Educação Física e Desportos. Rio de Janeiro, 1981.

BOCK, Ana de Mercês Bahia. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia** / Ana Mercês Bahia Bock, Odair Furtado, Maria de Lourdes Trassi Teixeira. – 13.ed.reform.e ampl. – São Paulo: Saraiva, 2002.

CAMPOS, Wagner de. et al. **Componentes cognitivos e motores relacionados ao processo de iniciação desportiva**. Revista de Treinamento Desportivo. Curitiba, v.6, n.1, p. 11-77, 2001.

CHIARI, Helder; MELLO, Marco Túlio de, REZEAK, Patrícia; ANTUNES, Hanna Karen M. **Exercício Físico, Atividade Física e os Benefícios Sobre a Memória de Idosos**. Revista Psicologia e Saúde, v.2, n.1, 2010, p. 42-49. ISSN: 2177-093X

CORDEIRO, Juliana; DEL CASTILLO, Bruna Lencina; SILVA, Caroline de Freitas; PEREIRA GONÇALVES, Marisa. **Efeitos da atividade física na memória declarativa, capacidade funcional e qualidade de vida em idosos**. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v.17, n.3, jul-set, 2014, p. 541-552.

CORREA, D.D. & GORENSTEIN, C. **Bateria de testes de memória – critérios de elaboração e avaliação**. Arq. Bras. Psic., Rio de Janeiro, v.2, 24-35, abr/jun. 1988.

CRAIK, F.I.M. e LOCKHART, R.S. **Levels of processing: A framework for memory research**. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11, 671-684, 1972.

FERRIS, L. T., WILLIAMS, J. S., & SHEN, C. **The Effect of Acute Exercise on Serum Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels and Cognitive Function**. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.39, n.4, 2007, p.728-734.

GUZOWSKI, J. F., LYFORD, G. L., STEVENSON, G. D., HOUSTON, F. P., MCGAUGH, J. L., WORLEY, P. F., & BARNES, C. A. **Inhibition of Activity-Dependent Arc Protein Expression in the Rat Hippocampus Impairs the Maintenance of Long-Term Potentiation and the Consolidation of Long-Term Memory**. Journal of Neuroscience, v.20, v.11, 2000. ISSN: 3993–4001.

IZQUIERDO, I. A., & MEDINA, J. H. **Role of amygdala, hippocampus and entorhinal cortex and memory consolidation and expression**. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, n.26, 1993, p.573-589.

LE MOS, Lênia E. C. **Bases de Neurofisiologia Humana**. Catanduva, SP: Editora Respel; São Paulo: Associação Religiosa Imprensa da Fé, 2015.

Lima, Juliane Silveira. **Efeitos do treino de memória e da atividade física em portadores da doença de Alzheimer**. Dissertação ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Curso de Mestrado, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. UFSC. Santa Catarina, 2007.

MATIAS, Cristino Júlio & GRECO, Pablo Juan. **Cognição e ação nos jogos coletivos**. **Ciências & Cognição**. Ciências e cognição, v.15, n.1, p. 252-271, 2010.

Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>

MAZZEO, R. S. **Catecholamine responses to acute and chronic exercise.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.23, n.7, 1991, p.839-845.

NISHIDA, Silvia M. **Processos de aprendizagem e memória.** Curso de Fisiologia. Ciclo de Neurofisiologia. Departamento de Fisiologia, IB Unesp, Botucatu: 2007.

PEREIRA, Tiago. **Consolidação da Memória Motora em Atletas e Sedentários.** Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa. 2009.

PETERS, R. **Ageing and the brain.** *Postgraduate Medical Journal*, v.82, 2006, p. 84–88.

PIAGET, J. **On the development of memory and identity.** Worcester, Mass: Clark University Press and Barre, 1969.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia.** Trad. Maria Alice M. D'Amorim e Paulo S. L. Silva. 13. ed. Rio de Janeiro, Forense, 1985.

PINHO, E. **Avaliação da memória visuo-motora em praticantes de orientação e de ginástica de academia.** Porto: Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. 2009.

SILVA, João; CARVALHO, Joana; RODRIGUES, Paula; BOTELHO, Manuel; FECHINE, Basílio; VASCONCELOS, Olga. **Visuomotor memory in elderly: effect of a physical exercise program.** *Rev Bras Educ Fís Esporte*, (São Paulo) ; v.28, n.4, 2014, Out-Dez ,p.641-49

SUTOO, D., & AKIYAMA. K. **Regulation of brain function by exercise.** *Neurobiology of Disease*, v.13, 2003, p.1–14.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** 4ª Ed. Bras. Livraria Martins Fontes LTDA. São Paulo: 1991.